

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE ESTADO-MAIOR CONJUNTO**

2019/2020



TII

**O CONTROLO DE MANUTENÇÃO, AERONAVEGABILIDADE E
CERTIFICAÇÃO EM SISTEMAS AERONÁUTICOS E SUA
APLICABILIDADE EM MANUTENÇÃO, RODONAVEGABILIDADE E
CERTIFICAÇÃO**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO
SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

**Pedro da Silva Monteiro
MAJOR, MATERIAL**



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**O CONTROLO DE MANUTENÇÃO,
AERONAVEGABILIDADE E CERTIFICAÇÃO EM
SISTEMAS AERONÁUTICOS E SUA APLICABILIDADE
EM MANUTENÇÃO, RODONAVEGABILIDADE E
CERTIFICAÇÃO**

MAJOR, MATERIAL Pedro da Silva Monteiro

Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2019/2020

Pedrouços 2020



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**O CONTROLO DE MANUTENÇÃO,
AERONAVEGABILIDADE E CERTIFICAÇÃO EM
SISTEMAS AERONÁUTICOS E SUA APLICABILIDADE
EM MANUTENÇÃO, RODONAVEGABILIDADE E
CERTIFICAÇÃO**

MAJOR, MATERIAL Pedro da Silva Monteiro

Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2019/2020

Orientador: MAJOR, ENGAED

Luís Filipe de Jesus Fernandes

Pedrouços 2020



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **Pedro da Silva Monteiro**, declaro por minha honra que o documento intitulado “**O controlo de manutenção, aeronavegabilidade e certificação em sistemas aeronáuticos e sua aplicabilidade em manutenção, rodonavegabilidade e certificação**” corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do **Curso de Estado-Maior Conjunto 2019/2020** no Instituto Universitário Militar e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, **08 de maio de 2020**

Pedro da Silva Monteiro



Agradecimentos

A multiplicidade de áreas abrangidas pela presente investigação implicou o envolvimento de algumas pessoas que contribuíram e tornaram possível a concretização deste trabalho. Assim, gostaria de começar por prestar um agradecimento especial ao meu orientador, Maj ENGAED, Luís Filipe de Jesus Fernandes, pelo seu inesgotável apoio, objetividade, honestidade e motivação transmitidas ao longo da investigação, que muito contribuíram para o seu enriquecimento. Ao TCor ENGEL, Pedro Silva Costa, pela confiança demonstrada ao assumir-se como Coorientador, tendo disponibilizado contactos relevantes para conduzir a investigação e demonstrado um enorme apoio durante o curso.

Ao TCor MAT Tiago Moura da Costa e ao Maj ADMIL Tiago Vilela da Costa, pelos contributos no desenvolvimento deste trabalho, estímulo e paciência nos momentos mais difíceis.

Aproveito para agradecer a todos os entrevistados pelo seu prestimoso contributo, que serviu para sustentar toda a investigação e possibilitar uma melhor compreensão do assunto em estudo, enriquecendo assim, o produto final deste trabalho: MGen Luís António Morgado Baptista, Cor MAT Paulo Miguel Batista da Glória Belchior, Maj ENGAER Célio Manuel Pereira Moreira, Maj Johnny Van Tilborg, Maj MAT Paulo Rodrigues Figueiredo, Cap MAT Vítor João Antunes Beltrão, Cap ENGEL José Manuel Batista Monteiro, Cap TMMA Amir Jessen Sirage, Cap Nicolas Deschambres, Cap MAT André Miguel da Costa Graça, SCh MAT Fernando Manuel da Silva Prates, Engenheiro Vítor Manuel Pereira Cristóvão Grilo e Engenheiro Filipe Jorge Nobre Alves.

Gostaria também de expressar os meus agradecimentos ao Diretor de Curso, o CMG Luís Daniel Carona Jimenez, pelas suas palavras sábias, preocupação e disponibilidade em agilizar todos os procedimentos administrativos em proveito dos auditores do curso de Estado-Maior Conjunto 2019/2020, orientando-nos no decorrer do curso.

Uma palavra de apreço aos meus camaradas do curso, pela amizade, partilha de experiências e disponibilidade demonstrada, sem os quais o curso não teria o mesmo valor.

Reservo uma palavra muito especial aos meus pais, Luís Monteiro e Ivone Monteiro, que me criaram e de quem muito me orgulho.

Finalmente, tenho que agradecer à minha família, particularmente à minha mulher Andreia Monteiro e aos meus dois filhos, Afonso e Sofia, pela compreensão e sacrifício que tiveram na minha ausência e pelo inesgotável apoio ao longo de todo o curso, cuja conclusão se materializa com a realização deste trabalho de investigação.



Índice

1. Introdução	1
2. Enquadramento concetual e percurso metodológico	4
2.1. Estado da Arte.....	4
2.2. Base concetual	6
2.3. Metodologia.....	10
2.3.1. Percurso metodológico	11
2.3.2. Método.....	12
3. Modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas do Exército	13
3.1. Estrutura das entidades gestoras e de execução.....	13
3.2. Tecnologias e processos implementados	16
3.3. Síntese conclusiva.....	18
4. Modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas e aeronáuticos da Força Aérea, da TAP e do Exército Belga	19
4.1. Estrutura das entidades gestoras e de execução.....	19
4.1.1. Força Aérea	19
4.1.2. TAP	22
4.1.3. Exército Belga	24
4.2. Tecnologias e processos implementados	25
4.2.1. Força Aérea	25
4.2.2. TAP	27
4.2.3. Exército Belga	30
4.3. Síntese conclusiva.....	31
5. Contributos para uma proposta de melhoria do modelo de manutenção do sistema de armas Pandur.....	32
5.1. Comparação dos modelos de manutenção	32
5.2. Alterações e implicações no Exército.....	36
5.3. Síntese conclusiva.....	41
6. Conclusões	43
Referências bibliográficas	46



Índice de Apêndices

Apêndice A —	Conceitos gerais da conceção metodológica da investigação	Apd A-1
Apêndice B —	Guião número um de entrevista (orientado para a liderança e estrutura da gestão da manutenção).....	Apd B-1
Apêndice C —	Guião número dois de entrevista (orientado para os gestores, colaboradores e ferramentas de gestão da manutenção)	Apd C-1
Apêndice D —	Transcrição das entrevistas (guião número um e dois)	Apd D-1
Apêndice E —	Grelha de registo comparativa das observações.....	Apd E-1

Índice de Figuras

Figura 1 – Modelo de um SGM.....	7
Figura 2 – Organograma do CmdLog e DirLog	13
Figura 3 – Organograma do CmdLog	13
Figura 4 – Organograma da DMT/CmdLog (2014)	15
Figura 5 – Organograma da DMT/CmdLog (2015)	15
Figura 6 – Fluxograma do reabastecimento de sobressalentes Pandur	17
Figura 7 – Organograma do CLAFA.....	20
Figura 8 – Organograma da DMSA/CLAFA	21
Figura 9 – Organograma da 2.ª Repartição/DMSA.....	21
Figura 10 – Organograma da DEP/CLAFA	22
Figura 11 – Organograma da TAP (2020).....	23
Figura 12 – Organização da Manutenção e Engenharia da TAP (2019)	24
Figura 13 – Organograma do EB (2018).....	25
Figura 14 – Organograma do Batalhão ISTAR/EB.....	25
Figura 15 – Organograma das FFAA Belgas	25
Figura 16 – SGM e Qualidade da TAP (2020).....	27
Figura 17 – CTA da TAP	29
Figura 18 – Ciclo de melhoria contínua (PDCA) da TAP.....	29
Figura 19 – Processo de GMSA do EB	30
Figura 20 – Custos anuais da frota Pandur/EB.....	31
Figura 21 – Esquema do modelo de GMSA proposto.....	39
Figura 22 – Fluxograma do reabastecimento proposto	40



Índice de Quadros

Quadro 1 – Resumo da metodologia de investigação.....	10
Quadro 2 – Modelo de análise.....	11
Quadro 3 – Intervalos de Manutenção.....	14
Quadro 4 – Pontos concordantes dos modelos de GMSA.....	32
Quadro 5 – Pontos discordantes dos modelos de GMSA.....	33
Quadro 6 – Vantagens e desvantagens dos modelos de GMSA.....	35
Quadro 7 – Conceitos gerais.....	Apd A-1
Quadro 8 – Entidades entrevistadas e enquadramento das entrevistas (guião n.º 1 e 2)	Apd D-1
Quadro 9 – Transcrição das entrevistas	Apd D-1
Quadro 10 – Grelha comparativa das observações (requisitos funcionais das ferramentas de gestão – EP, FA, TAP e EB).....	Apd E-1



Resumo

A operacionalidade dos Sistemas de Armas (SA) constituiu-se numa das principais preocupações do Exército Português (EP) para o cabal cumprimento das suas missões. No contexto atual, caracterizado por restrições financeiras e escassez de Recursos Humanos (RH), assume especial importância, otimizar-se a gestão da manutenção no EP, para assegurar a sustentação e operacionalidade dos seus modernos SA. O objetivo desta investigação visa propor medidas que contribuam para melhorar a eficiência do atual modelo de Gestão da Manutenção dos SA (GMSA) Pandur no EP, tendo como referência o setor aeronáutico e modelos seguidos por Estados-membro da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO).

A investigação seguiu um raciocínio dedutivo, assente numa estratégia mista, consubstanciada num desenho de pesquisa comparativo e transversal, baseado na análise da aplicação das ferramentas de gestão da manutenção na Força Aérea (FA) Portuguesa, Transportes Aéreos Portugueses (TAP) e Exército Belga (EB).

Este estudo permitiu identificar as principais lacunas na GMSA no Exército e esclarecer as funcionalidades das ferramentas de gestão da manutenção a potenciar. Nas conclusões, propõe-se um conjunto de melhorias à GMSA Pandur, ao nível da capacidade de resposta, controlo na sustentação e alocação criteriosa dos RH, materiais e financeiros, sem alterar significativamente os procedimentos.

Palavras-chave:

Gestão da Manutenção, Aeronavegabilidade, Rodonavegabilidade, Sistemas de Armas, Recursos Humanos



Abstract

The operation capability of the Weapons Systems (SA) is one of the main concerns of the Portuguese Army (EP) for the complete fulfillment of its missions.

In the current context, characterized by financial constraints and scarcity of Human Resources (HR), it is of particular importance to optimize the maintenance management in the EP, to ensure the sustainability and operability of its modern SA. The objective of this investigation is to propose measures that contribute to improve the efficiency of the current Pandur Weapons Systems Maintenance Management (GMSA) model in the EP, having as reference the aeronautical sector and models followed by North Atlantic Treaty Organization (NATO) member states.

The research followed a deductive methodology approach, based on a mixed strategy, with a comparative and transversal research design, based on the analysis of the application of maintenance management tools in the Portuguese Air Force (FA), Transportes Aéreos Portugueses (TAP) and Belgian Army (EB).

This study allowed to identify the main gaps in the GMSA in the Army and to clarify the functionalities of the maintenance management tools to be enhanced. In the conclusions, it is proposed a set of improvements to the GMSA Pandur, in terms of response capacity, maintenance control and judicious allocation of human, material and financial resources, without significantly changing the procedures.

Keywords:

Maintenance Management, Airworthiness, Ronavigability, Weapons Systems, Human Resources



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

A

AAN	Autoridade Aeronáutica Nacional
AD	Diretivas de Aeronavegabilidade, ou <i>Airworthiness Directives</i>
AdIAL	Administrador de Informação de Área Logística
AMM	<i>Aircraft Maintenance Manual</i>
AMN	Autoridade Marítima Nacional
ANAC	Autoridade Nacional de Aviação Civil
ANSR	Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária
APC	Área de Planeamento e Controlo
ARC	Certificados de Avaliação de Aeronavegabilidade, ou <i>Airworthiness Review Certificate</i>

B

BA5	Base Aérea n.º 5
BA6	Base Aérea n.º 6
BMan	Batalhão de Manutenção
BrigInt	Brigada de Intervenção
BrigMec	Brigada Mecanizada

C

CA	Certificados de Aeronavegabilidade
CC	Carros de Combate
CEME	Chefe do Estado-Maior do Exército
CEMFA	Chefe do Estado-Maior da Força Aérea
CID	Comando de Instrução e Doutrina
CIDIUM	Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar
CLAFA	Comando da Logística da Força Aérea
CMan	Companhia de Manutenção
CmdLog	Comando da Logística
COA	Certificado de Operador Aéreo
CoC	Certificado de Conformidade, ou <i>Certificate of Conformity</i>
CSPL	<i>Common Spare Parts Logistic</i>
CTA	Caderneta Técnica da Aeronave
C-130H	C-130 Hercules



D

DAT	Direção de Abastecimento e Transportes
DCSI	Direção de Comunicações e Sistemas de Informação
DEP	Direção de Engenharia e Programas
DGMFA	Depósito Geral de Material da Força Aérea
DGMR	<i>Directorate General of Material Resources</i>
DGRDN	Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional
DirLog	Direções Logísticas
DMSA	Direção de Manutenção de Sistemas de Armas
DMT	Direção de Material e Transportes

E

EASA	Agência Europeia para a Segurança da Aviação Civil, ou <i>European Aviation Safety Agency</i>
EB	Exército Belga
EDA	<i>European Defense Agency</i>
EMAR	Requisitos Militares Europeus de Aeronavegabilidade, ou <i>European Military Airworthiness Requirements</i>
EME	Estado-Maior do Exército
EMFA	Estado-Maior da Força Aérea
EP	Exército Português
EqMan	Equipa de Manutenção
EsqManUA	Esquadrilhas de Manutenção das Unidades Aéreas

F

FA	Força Aérea
FFAA	Forças Armadas
FND	Forças Nacionais Destacadas

G

GAAN	Gabinete da Autoridade Aeronáutica Nacional
GAIAL	Gabinete de Administração de Informação da Área Logística
GCA	Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade
GDELS-Steyr	<i>General Dynamics European Land Systems-Steyr</i>
GestF	Gestor de Frota
GMSA	Gestão da Manutenção dos Sistemas de Armas



GRW	Gestão de Reabastecimento para <i>Windows</i>
I	
ICAO	Organização da Aviação Civil Internacional, ou <i>International Civil Aviation Organization</i>
IESM	Instituto de Estudos Superiores Militares
ILS	Apoio Logístico Integrado, ou <i>Integrated Logistic Support</i>
IMT	Instituto da Mobilidade e dos Transportes
INAC	Instituto Nacional de Aviação Civil
IPAC	Instituto Português de Acreditação
IPQ	Instituto Português da Qualidade
ISEG	Instituto Superior de Economia e Gestão
ISEL	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IST	Instituto Superior Técnico
IUM	Instituto Universitário Militar
L	
LC	Ciclo de Vida, ou <i>Life Cycle</i>
LEMP	Laboratório de Equipamentos de Medida e Precisão
LNA	Lista de Níveis de Apoio
LPM	Lei de Programação Militar
M	
MARME	Mecânico de Armamento e Equipamento
MAWA	<i>Military Airworthiness Authorities</i>
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MEL	Lista de Equipamentos Mínimos, ou <i>Minimum Equipment List</i>
MELECA	Mecânico de Eletrónica
MELIAV	Mecânico Eletricidade e Instrumentos de Avião/Eletroaviónicos
MIFA	Missões das Forças Armadas
MMA	Mecânico de Material Aéreo/Eletromecânicos
MN	Manifestação de Necessidades
MTBF	<i>Medium Time Between Failures</i>
N	
NAC	<i>North Atlantic Council</i>



NATO	Organização do Tratado do Atlântico Norte, ou <i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NCQ	Núcleo de Controlo de Qualidade
NEP	Normas de Execução Permanente
NNA	Número Nacional de Abastecimento
NP	Norma Portuguesa
NSA	<i>NATO Standardization Agency</i>
NSN	<i>NATO Stock Number</i>
NSO	<i>NATO Standardization Office</i>
O	
OCAD	Órgão de Comando, Administração e Direção
OE	Objetivos Específicos
OfMan	Oficial de Manutenção
OG	Objetivo Geral
OGCA	Organização de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade
OGMA	Oficinas Gerais de Material Aeronáutico
OT	Ordens de Trabalho
P	
PAR	Pedidos de Autorização de Reparação
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PelReab	Pelotão de Reabastecimento
PMA	Programa de Manutenção de Aeronaves
PMAR	<i>Portuguese Military Airworthiness Requirements</i>
PUG	<i>Pandur User Group</i>
Q	
QC	Questão Central
QD	Questões Derivadas
QO	Quadro Orgânico
R	
RH	Recursos Humanos
RMan	Regimento de Manutenção
RMSA	Repartição de Manutenção e Sistemas de Armas
RSist	Repartição de Sistemas



S

SA	Sistemas de Armas
SAP	Sistemas, Aplicativos e Produtos
SCO	Secção de Controlo Oficial
ScrtMan	Secretaria de Manutenção
SecMan	Secções de Manutenção
SGM	Sistemas de Gestão da Manutenção
SGQA	Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade
SI	Sistema de Informação
SIG	Sistema Integrado de Gestão
SIL	Sistema de Informação Logístico
SLE	Sistema Logístico do Exército
SPA	Serviço de Policiamento Aéreo
SRM	<i>Structural Repair Manual</i>
SSA	Secção de Sistemas de Armas

T

TAP	Transportes Aéreos Portugueses
TM	Manual Técnico, ou <i>Technical Manuals</i>
TN	Território Nacional
TO	Teatros de Operações

U

UAGME	Unidade de Apoio Geral de Material do Exército
UAL	Universidade Autónoma de Lisboa
UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UE	União Europeia
UEO	Unidades, Estabelecimentos e Órgãos
UU	Unidades Utilizadoras

V

VANT	Veículos Aéreos não Tripulados
VBR	Viaturas Blindadas de Rodas
VPN	<i>Virtual Private NetWork</i>

W

WG	<i>Working Group</i>
----	----------------------



1. Introdução

Segundo a NATO, para manter a vantagem competitiva e prevalecer nas operações militares do futuro, a Aliança terá que continuar na vanguarda da tecnologia, destacando-se o trabalho em rede, via interoperabilidade entre vários parceiros (NATO, 2018b). Assim, os Estados-membro devem ter a capacidade de melhorar a sustentação e a logística, alavancando tecnologias e sistemas autónomos que reduzam o risco de falha e a redundância desnecessária ao nível processual (NATO, 2018b). A modernização para o EP, deverá assentar nos princípios da interoperabilidade com os outros ramos e aliados e da sustentação, uma vez que as operações conjuntas serão a regra (Lopes, 1999).

Neste contexto, para cumprir as Missões das Forças Armadas (MIFA) (Ministério da Defesa Nacional [MDN], 2014b; Despacho n.º 4101/2018, de 12 de abril, p. 11677), o EP adquiriu novos SA, desenhados e postos ao serviço segundo *standards* adotados da aeronáutica¹, que têm resultado em alterações estruturais e doutrinárias, nomeadamente na função logística manutenção. Contudo, face à escassez generalizada de RH, particularmente na área da manutenção, o EP tem aprovado o estabelecimento de contratos de prestação de serviços de apoio técnico de manutenção de nível III com os fabricantes dos SA, com vista a reduzir atrasos de manutenção (Chefe do Estado-Maior do Exército [CEME], 2018), o que exige maior controlo dos trabalhos e gestão criteriosa dos RH e materiais, pela implicação dos custos envolvidos. Assim, o EP, pode ter que admitir uma alteração na forma de sustentar os novos SA, sendo fundamental agilizar o processo de manutenção, segundo elevados padrões de qualidade e o rigor de *performance* e de segurança que regula o setor aeronáutico (P. M. Belchior, entrevista presencial, 28 de outubro de 2019). Encontrando-se o EP numa fase de transição e migração de dados para o Sistema Integrado de Gestão (SIG)/MDN, sobre o qual assenta o Sistema de Informação Logístico (SIL), este trabalho assume uma relevância acrescida, pelas dificuldades atualmente existentes em assegurar as funcionalidades das atuais ferramentas de gestão da manutenção neste novo Sistema de Informação (SI) (Marques, 2016). Sem resolver este problema, a GMSA poderá apresentar lacunas que representarão desperdícios, comprometendo a desejável eficiência (EP, 2016).

¹ Em 2010, entraram ao serviço as Viaturas Blindadas de Rodas (VBR) Pandur II 8X8, em 2011, os Carros de Combate (CC) Leopard II A6 e, em 2019, os Veículos Aéreos não Tripulados (VANT) mini-*Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) Raven e as viaturas URO VAMTAC ST5.



Esta investigação torna-se assim pertinente, por três ordens de razões justificativas: (1) por determinar a adequabilidade do atual modelo de manutenção dos SA do Exército, propondo, alterações baseadas no setor aeronáutico, cujos princípios da aeronavegabilidade chegaram a ser adotados pelo EP, no decorrer do programa dos helicópteros ligeiros e NH90 e, mais recentemente, com a entrada ao serviço dos sistemas UAV; (2) pelo seu contributo para a missão do Comando da Logística (CmdLog) do Exército, “no domínio da administração dos recursos materiais” (EP, 2014b, p. 1), e da Direção de Material e Transportes (DMT), na execução integrada das atividades logísticas de reabastecimento, transporte e manutenção (Estado-Maior do Exército [EME], 2015a, pp. 3-4); e (3) por esclarecer quais as funcionalidades a serem incluídas nas ferramentas de gestão da manutenção, que colmatem as atuais lacunas e potenciem as oportunidades das mesmas, numa altura que se pretende transitar estas valências para o SIG/MDN.

O objeto desta investigação, inserida no domínio das Ciências Militares, na área das Operações Militares e subárea Logística Militar (Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar [CIDIUM], 2019a), centra-se na GMSA implementada atualmente no EP, na perspetiva de encontrar medidas que permitam melhorar o modelo vigente no SA Pandur.

A investigação terá como delimitação (temporal, espacial e concetual) (CIDIUM, 2019b): desde 2006, com a transformação do Exército, face à modernização e adaptabilidade “às alterações do ambiente político, estratégico e operacional contemporâneo, atento à evolução científica e tecnológica e adequado à realidade da profissionalização” (Decreto-Lei n.º 61/2006, de 21 de março, p. 2044); as Unidades, Estabelecimentos e Órgãos (UEO) com responsabilidades de manutenção do EP, em Território Nacional (TN), ou nos Teatros de Operações (TO), onde os respetivos SA poderão ser empregues; e a GMSA Pandur, por ser o modelo de manutenção mais consolidado no Exército, correspondente à sua maior tipologia de viaturas, cujo empenhamento operacional maior preocupação levanta (CEME, 2018; CmdLog, 2018) e do SA C-130 Hercules (C-130H), por ser um modelo solidamente validado e de complexidade equivalente aos novos SA do EP. Iremos ainda alargar a pesquisa ao modelo de gestão da manutenção implementado na TAP, por ser uma empresa de referência internacional ao nível da aeronavegabilidade (TAP, 2019), e no EB, para o SA Pandur, por ter um modelo validado, contrastante, mas comparável com o caso português em estudo.



O Objetivo Geral (OG) da investigação é: propor medidas para a melhoria da GMSA Pandur ao serviço no EP. Para tal, foram identificados quatro Objetivos Específicos (OE) concorrentes e distintos entre si:

OE1: Analisar o modelo de GMSA atualmente em vigor no EP;

OE2: Analisar o modelo de GMSA atualmente em vigor na FA, dos sistemas aeronáuticos na TAP e dos SA no EB;

OE3: Comparar os modelos de GMSA do EP, da FA, da TAP e do EB;

OE4: Esquematizar as alterações a implementar no EP para otimizar o modelo de GMSA Pandur.

Para alcançar o OG apresentado, identificou-se a seguinte Questão Central (QC) que orientou a investigação: que medidas podem ser implementadas para melhorar o atual modelo de GMSA Pandur ao serviço no EP? Nesta sequência, a QC foi decomposta nas seguintes Questões Derivadas (QD), cujas respostas permitirão alcançar os respetivos OE:

QD1: Como se encontra implementada a GMSA no EP?

QD2: Como se encontra implementada a gestão da manutenção na FA, TAP e EB?

QD3: Quais as potencialidades e vulnerabilidades dos modelos implementados no EP, FA, TAP e EB?

QD4: Que alterações deverão ser feitas para otimizar o modelo de GMSA Pandur?

Este trabalho encontra-se estruturado e dividido em seis capítulos, incluindo a presente introdução. No segundo capítulo, apresenta-se o estado da arte e o enquadramento concetual e metodológico da investigação. No terceiro capítulo, analisa-se o modelo de GMSA Pandur no EP, ao nível da estrutura, tecnologias e processos implementados e problemas atuais. No quarto capítulo analisa-se o modelo de GMSA C-130H na FA, sistemas aeronáuticos na TAP e dos SA Pandur no EB, à semelhança do capítulo anterior. No quinto capítulo, comparam-se os modelos de gestão da manutenção implementados nas Organizações em estudo, procurando esquematizar-se as alterações estruturais, tecnológicas e processuais, necessárias para viabilizar a otimização do modelo de GMSA Pandur e respetivas implicações. Finaliza-se o trabalho com a apresentação das principais conclusões relativas ao presente tema, procurando dar resposta às QD e, consequentemente, à QC identificada, apresentando contributos para o conhecimento, algumas limitações e proposta de investigação futura e recomendação prática.



2. Enquadramento concetual e percurso metodológico

Neste capítulo apresenta-se a revisão da literatura e o enquadramento concetual e metodológico.

2.1. Estado da Arte

Para além das publicações doutrinárias (Comando de Instrução e Doutrina [CID], 2013; EP, 2014b; NATO, 2002; NATO, 2003; NATO, 2006; NATO, 2018a), diversos trabalhos têm sido publicados sobre a importância da sustentação logística no domínio militar (Ramalho, 2009) e empresarial (Moura, 2006, p. 52), sendo expectável que em TO “de alta intensidade” as nações assumam maiores responsabilidades logísticas, em detrimento da vertente multinacional (Serrano, 2014, p. 95). Neste contexto, Alves (2017), considera que as Forças Armadas (FFAA) têm de adaptar-se e modernizar processos, face à preponderância assumida pelas tecnologias de informação e comunicação em rede.

Para a compreensão da temática em estudo, destaca-se a análise à aplicabilidade da metodologia *lean* aos ramos das FFAA, comprovada por Cortez, Afonso e Cândido (2010), voltando a comprovar-se a importância desta metodologia para “melhorar o rácio custo-benefício” da sustentação do SA Pandur (Valente, 2019, p. vii). A gestão dos SA baseada no custeio do Ciclo de Vida (LC) foi também analisada, comprovando-se a aplicabilidade desta metodologia, traduzida em benefícios na avaliação de projetos (Saúde, 2010, pp. 39-40) e como ferramenta de apoio à decisão para tornar o processo de geração de forças mais transparente e sustentado (Silva, 2011, p. 46). Foram igualmente comprovadas, as potencialidades da logística conjunta (Santos, 2009), a tendência generalizada para a centralização da logística nas FFAA (Simião, 2014) e as vantagens do *outsourcing* para apoiar logisticamente os SA (Macedo, 2010) e a cadeia de abastecimento (Pinho, 2018).

Considera-se igualmente relevante os estudos feitos à aplicabilidade do mecanismo *Performance-Based Logistics* (Kleemann, Glas & Essig, 2012) para integrar a aquisição e sustentação de sistemas no Departamento de Defesa norte-americano (Berkowitz, Gupta, Simpson & McWilliams, 2005), no Exército Brasileiro (França, Checheliski & Paim, 2018) e no setor aeronáutico (Frost & Sullivan, 2009) propondo alterações estruturais e orientações à sua implementação (Randall, 2013). Neste âmbito, realça-se também a análise às vantagens dos SI no aumento da eficiência dos modelos de gestão de material da NATO e FA, propondo melhorias para minimizar os custos logísticos (Carrilho, 2008; Santos, 2012; Sterman, 2000).



No âmbito da Diretiva de Planeamento do Exército para o Biénio 2015-2016 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2013, de 05 de abril; EME, 2015b), as vantagens inerentes à adoção de metodologias e ferramentas de planeamento modernas (*e.g. Balanced ScoreCard* e *Microsoft Enterprise Project Management*) na estrutura superior do EP, foram analisadas, com reflexo no melhor alinhamento dos indicadores de gestão (Fragoso, 2017). Estes estudos comprovam a importância da gestão estratégica nas Organizações, analisada sobretudo após meados de 1980 (Mintzberg & Quinn, 1991; Porter, 1985; Silva, 2010; Steiner, 1979), onde as ferramentas de gestão melhoram a sua competitividade (Cookins, 2004; Kaplan & Norton, 2006; Santos, 2008, p. 328).

As vantagens da implementação de Sistemas de Gestão da Manutenção (SGM) de equipamentos na eficiência e eficácia de Organizações civis foram comprovadas (Barreiros, 2012; Cardim, 2007; Vasconcelos, 2009). Realça-se a análise de Ribeiro (2009b) ao Programa de Manutenção de Aeronaves (PMA) da Portugália Airlines, ao qual propõe um conjunto de alterações à empresa e o contributo de Correia (2012), ao demonstrar a importância do PMA na Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade (GCA). Lopes (2010), também analisou o LC do avião Airbus A330-200, através do *software* Simapro, que embora orientado para os impactos ambientais, revelou-se adaptável ao projeto da Airbus. A relevância dos sistemas de gestão da qualidade nas Organizações foi também analisada (Pires, 2004; Pires, 2012), segundo as normas *International Organization for Standardization* (ISO) 9000 (Instituto Português da Qualidade [IPQ], 2005), para clarificar todas as responsabilidades (Brito, 2012; Maça, 2015) e para aumentar a credibilidade das empresas (Sá, 2017).

A importância do SIG implementado no EP, foi estudada no planeamento e controlo dos materiais (Mendonça, 2015) e no estabelecimento de indicadores de desempenho (Gomes, 2012, p. 54), embora com lacunas em determinadas classes de abastecimento (Marques, 2016), cujos registos dependem ainda da ferramenta Gestão de Reabastecimento para *Windows* (GRW), sendo a qualificação de RH fator essencial nos processos organizacionais (Paiva, 2008, p. 38).

Contudo, face à crescente preocupação com a manutenção dos SA do EP, não existem estudos que analisem de forma integrada, as funcionalidades e adequabilidade das ferramentas de GMSA no EP, estruturantes na centralização da manutenção, segundo o seu novo conceito, tendo em vista a sua melhoria, tornando este trabalho inovador e pertinente.



2.2. Base concetual

Decorrente da profunda revisão de literatura da fase exploratória, importa esclarecer alguns conceitos relativos à função logística manutenção.

A logística, enquanto atividade estruturante do EP (EP, 2014b), é “a **ciência do planeamento e da execução de movimentos e sustentação de forças**” (CID, 2013, p. 2-(3)), sendo a sustentação logística “realizada mediante a execução das diferentes funções logísticas (Reabastecimento, Movimento e Transporte, Manutenção, Apoio Sanitário; Infraestruturas, Aquisição, Contratação e Alienação e Serviços), quer ao nível tático quer ao nível operacional.” (EP, 2014b, p. XI).

Por “manutenção”, considera-se o “Conjunto de atividades com a finalidade de manter (conservar) os equipamentos (material) em condições de operacionalidade e restaurar tal condição aos equipamentos que não se encontram operacionais, ou ainda, proceder à modificação de equipamentos [...]” (CID, 2013, p. 5-(2)). No caso dos SA, as suas características “obrigam a um tratamento mais cuidado”, devido à maior exigência na formação dos operadores e mecânicos, mas principalmente pelo elevado custo da manutenção, que integrada nas fases de utilização e sustentação do seu LC (EP, 2014b, p. 6-(4)), pode representar até 80% do custo total da vida útil de um SA (CID, 2013).

Neste contexto, para controlar a manutenção (Bravo, 2013; Henriques, 2016), importa salientar o conceito de “gestão da manutenção”, dada a sua importância para evitar a condenação de uma Organização (Cabral, 2009), que implica dominar diversas áreas, desde o planeamento, controlo de custos (mão-de-obra e materiais), gestão de pessoal e material, técnicas de manutenção, engenharia e informática (Pais, 2008; Pinto, 2002). Segundo a Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC), a gestão da manutenção consiste no planeamento, organização, monitorização e avaliação de atividades de gestão e respetivos custos, de forma ordenada e sistemática, podendo prevenir problemas ao nível da segurança e impacto ambiental, aumentar a longevidade e funcionalidade de um sistema e contribuir para a diminuição dos custos de operação (Instituto Nacional de Aviação Civil [INAC], 2000). Já a Norma Portuguesa (NP) EN 13306, refere-se à gestão da manutenção como as atividades de gestão que determinam os objetivos, a estratégia e as responsabilidades de manutenção (IPQ, 2007), assegurando o seu cumprimento. Os SGM devem seguir uma abordagem *Plan, Do, Check, Act* (PDCA) orientando-se para a melhoria contínua (Figura 1), devendo os objetivos serem mensuráveis (Field Control, 2019;

INFRASPEAK, 2019b; IPQ, 2008; Valuekeep, 2020). Assim, estes sistemas devem “harmonizar todos os processos que interagem na manutenção e permitir [...] identificar claramente: que serviços serão feitos, quando [...] serão feitos, que recursos serão necessários [...], quanto tempo será gasto em cada serviço, qual será o custo global e por unidade [...], que materiais serão aplicados e que máquinas, dispositivos e ferramentas serão necessários.” (Barreiros, 2012, p. 10).

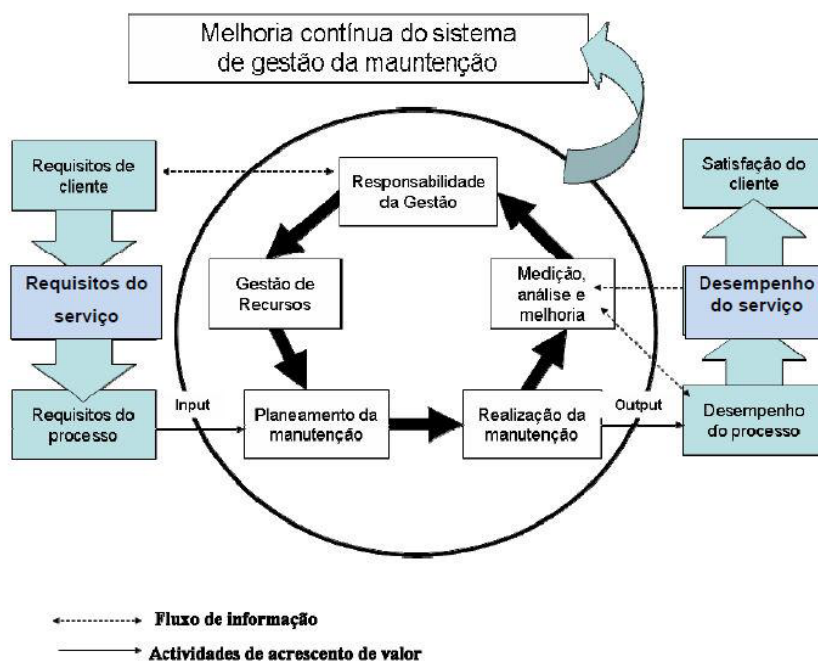


Figura 1 – Modelo de um SGM

Fonte: IPQ (2008)

Ao nível GMSA e respetivos equipamentos, a informação gerada e processada, ganhou importância crescente no processo de tomada de decisão, devendo a gestão da mesma, ser considerada como um meio de apoiar as Organizações no melhor desempenho da missão e não como um fim em si mesmo (Estado-Maior da Força Aérea [EMFA], 2011, p. 1-(1)). Desta forma, as ferramentas, ou SGM, são essenciais ao Apoio Logístico Integrado (ILS) (NATO, 2019), por permitirem organizar, planear e gerir os trabalhos e sobressalentes necessários, controlar os custos de mão-de-obra, materiais e serviços associados ao longo do LC dos equipamentos, visando “a realização da chamada Contabilidade Analítica de Custos.” (EP, 2014b, p. 6-(16)). Para além destas funcionalidades, devem cumprir, entre outros, os seguintes requisitos funcionais: possibilitar aos gestores monitorizar as operações em tempo real; planear ciclos de manutenção preventiva; gerar relatórios estatísticos (*e.g.* custos, registos de incidência, Ordens de Trabalho (OT) executadas e pendentes, material consumido e em *stock*);



agendar adequadamente os trabalhos através de planos de manutenção, que incluem as manutenções e inspeções programadas (Pereira, 2009); controlar custos; gerir RH e materiais; emitir alertas para tempos de resposta acima do padrão (GIAGI, 2007; INFRASPEAK, 2019a; INOVFLOW, 2019; Sistrade, 2020; Vasconcelos, 2009; Voitto, 2018); manter históricos; e visualizar o ponto de situação dos equipamentos (operacionais, inoperacionais ou em manutenção) (A. M. Graça, entrevista presencial, 10 de janeiro de 2020; C. M. Moreira, entrevista presencial, 25 de novembro de 2019). Estas ferramentas devem possuir certificação ISO 9001 (Associação Portuguesa de Certificação [APCER], 2019; SGS, 2020) e são assim fundamentais na GMSA, ao agilizarem procedimentos e permitirem “implementar canais eletrónicos de comunicação, assentes na Intranet do Exército, entre a unidade utilizadora e os órgãos superiores de execução e gestão da manutenção.” (EP, 2014b, p. 6-(17)). No EP, a gestão da manutenção tenderá a transitar para o SIG/MDN, sendo uma das preocupações, a criação de mecanismos de compatibilidade, para que tal ocorra sem perda de dados (EP, 2014b).

Na FA importa salientar o conceito de “aeronavegabilidade”, definido como “a capacidade de uma aeronave ou outro equipamento a bordo ou de um sistema operarem em voo e no solo, sem risco significativo para a tripulação, a tripulação de solo, os passageiros (caso aplicável) ou a terceiros” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).

Importa definir também o conceito de “Certificação”, que neste trabalho “[...] compreende a atividade de verificação se tecnicamente o produto, peça, equipamento, serviço, entidade ou pessoa cumpre com os requisitos aplicáveis e o reconhecimento formal da satisfação dos requisitos aplicáveis emitindo um certificado, [...] ou outro documento equivalente” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro). No âmbito da manutenção de sistemas aeronáuticos militares, um “certificado” pode ser uma “homologação, licença, aprovação ou outro documento emitido como resultado da certificação” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro) de dois tipos: tipo militar ou tipo militar suplementar (Apêndice A). Os certificados são emitidos ou aprovados pela Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN), atestando que os serviços estão aprovados ao abrigo da regulamentação militar de aeronavegabilidade. Contudo, a AAN pode atribuir uma tarefa específica de certificação a uma “entidade competente”, exercida “sob o controlo e a responsabilidade da AAN” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).



Nos processos aquisitivos do EP, a receção dos SA tem de ser acompanhada pelo respetivo Certificado de Conformidade (CoC), de acordo com os requisitos contratuais (MDN, 2014c). Embora a certificação a um produto, serviço ou SGM, seja uma decisão voluntária das Organizações, por resultar “de um processo de avaliação” (auditoria) conduzido por uma entidade certificadora independente, acreditada pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC)², com vista à emissão de um CoC, apresenta um conjunto de vantagens, das quais se destaca o contributo para: “a melhoria da imagem e da credibilidade da organização”; “Melhorar a capacidade de gestão”; e a “Prevenção e minimização de impacto e riscos” (DQA, 2019).

Convém ainda esclarecer um conceito incluído no título deste trabalho que atualmente não existe: rodonavegabilidade. Para definir este conceito geral, dividiu-se e analisou-se nos seus vários conceitos integrantes (navegabilidade rodoviária), contextualizando-o no trabalho. Assim, por “navegabilidade” entendem-se as “condições de navegação, segurança e garantia de tráfego” no meio aquático (Teixeira, 2006, p. 24), cabendo à Autoridade Marítima Nacional (AMN) “garantir a segurança das embarcações” através da sua vistoria, para assegurar que as mesmas “estão em condições de navegabilidade de acordo com a legislação em vigor, no que concerne aos meios de salvamento, de comunicações, estado do casco e das máquinas.” (AMN, 2019). Ao comparar esta definição com a “aeronavegabilidade”, anteriormente definida, constata-se a similaridade relativa à segurança da navegação. Assim, a “rodonavegabilidade”, será enquadrada na “segurança rodoviária”³, que inclui três vertentes: a manutenção (preventiva, preditiva e corretiva), considerada fundamental para prolongar a vida útil das viaturas (CID, 2013) e principalmente, “para garantir a segurança dos condutores e passageiros.” (Controlauto, 2019); a segurança (prevenção relacionada com o cumprimento das regras da estrada) e a educação rodoviária (ANSR, 2009). Deste modo, neste trabalho propõe-se a seguinte definição de rodonavegabilidade: a capacidade de uma viatura ou sistema circularem no solo, sem risco significativo para condutores, passageiros ou terceiros. No Apêndice A, apresentam-se outros conceitos relacionados com manutenção e aeronavegabilidade.

² Desde 2004, que as funções de organismo nacional de acreditação se encontram atribuídas ao IPAC.

³ A Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR) é o “serviço central da administração direta do Estado dotado de autonomia administrativa”, que tem a missão de planear e coordenar no território nacional toda a política estatal “em matéria de segurança rodoviária, bem como a aplicação do direito contraordenacional rodoviário.” (ANSR, 2020a).



2.3. Metodologia

A metodologia de investigação científica utilizada, resumida no Quadro 1, seguiu uma orientação ontológica objetivista, focada em características de SGM, independentes das “percepções dos atores sociais” (CIDIU, 2019b, p. 16), numa posição epistemológica positivista (CIDIU, 2019b, p. 17), recolhendo empírica e objetivamente factos, que permitiram verificar a influência destas ferramentas nos intervenientes do processo e nas Organizações onde se inserem (Bryman, 2012).

Quadro 1 – Resumo da metodologia de investigação

Recolha e Análise de Dados	Horizonte Temporal	Desenho de Pesquisa	Estratégia	Raciocínio	Filosofia	
Observação não participante e estruturada (grelha de registo)	Transversal	Comparativo	Mista	Dedutivo	Ontologia:	Objetivismo
Entrevista Semiestruturada (guião)					Epistemologia:	Positivismo
Análise documental (fontes primárias)						

Fonte: Autor (2020)

Adotou-se o raciocínio dedutivo, assente na importância que as ferramentas de gestão assumem na manutenção dos SA (EP, 2014b), como “premissa”, seguindo uma lógica dedutiva, ao inferir, através da análise (documental e de entrevistas a responsáveis pela manutenção no EP, FA, TAP e EB) e da observação (de processos e funcionalidades) de como as mesmas são utilizadas, assim como as respetivas potencialidades e lacunas, em busca de uma proposta de melhoria na gestão da manutenção destes sistemas (CIDIU, 2019b, p. 19).

A investigação seguiu uma estratégia mista, combinando-se a estratégia quantitativa com a qualitativa, “de modo a capitalizar as potencialidades e a colmatar as vulnerabilidades de cada uma delas.” (CIDIU, 2019b, pp. 29-30).

O desenho de pesquisa foi comparativo, por estudar os modelos implementados na FA, TAP e EB, inseridos no respetivo contexto, para melhor compreender as potencialidades e vulnerabilidades do atual modelo de GMSA no EP (Freixo, 2011). O estudo foi transversal, assumindo uma natureza analítica (Vilelas, 2009), e a recolha de dados para analisar os modelos de gestão de manutenção, incidiu na análise documental, em entrevistas e observações. Os indicadores selecionados para a comparação destas Organizações basearam-se num modelo tridimensional (pessoas, processos e tecnologias) (Prodan, Prodan & Purcarea, 2015; Rocha, Correia, Costanzo & Reis, 2015), segundo a metodologia de gestão *Demand management*, das mais relevantes no mundo empresarial,



potenciada pelas novas tecnologias (Chase, 2016). As medições foram efetuadas nas mesmas condições, utilizando o mesmo instrumento de recolha de dados para as funcionalidades das ferramentas de gestão de manutenção (Subramanian, 2015), segundo o modelo de análise do Quadro 2.

Quadro 2 – Modelo de análise

Tema	O controlo de manutenção, aeronavegabilidade e certificação em sistemas aeronáuticos e sua aplicabilidade em manutenção, rodonavegabilidade e certificação						
Objeto de Estudo	A GMSA implementada atualmente no EP, na perspetiva de encontrar medidas que permitam melhorar o modelo vigente no SA Pandur						
Objetivo Geral	Propor medidas para a melhoria da GMSA Pandur ao serviço no EP						
Questão Central	Que medidas podem ser implementadas para melhorar o atual modelo de GMSA Pandur ao serviço no EP?						
Objetivos Específicos	Questões Derivadas	Conceitos	Dimensões	Variáveis	Indicadores	Técnicas de Recolha de Dados	Estrutura
OE1: Analisar o modelo de GMSA atualmente em vigor no EP	QD1: Como se encontra implementada a GMSA no EP?	Gestão da Manutenção	Exército Português (DMT e CMan/BrigInt)	Liderança	Doutrina	Prioridade - Análise Documental (legislação, doutrina, despachos, documentação técnica, outros); Complemento - Entrevistas Semiestruturadas (responsáveis e intervenientes no processo).	Capítulo 3
		Certificação		Organização	Ferramentas de Gestão		
		Rodonavegabilidade		Colaboradores	Procedimentos		
					N.º Colaboradores		
OE2: Analisar o modelo de GMSA atualmente em vigor na FA, dos sistemas aeronáuticos na TAP e dos SA no EB	QD2: Como se encontra implementada a gestão da manutenção na FA, TAP e EB?	Gestão da Manutenção	Fprça Aérea (CmdLog e BA6)	Liderança	Doutrina	Prioridade - Análise Documental (legislação, doutrina, despachos, documentação técnica, outros); Complemento - Entrevistas Semiestruturadas (responsáveis e intervenientes no processo).	Capítulo 4
		Certificação		Organização	Ferramentas de Gestão		
		Aeronavegabilidade		Colaboradores	Procedimentos		
					N.º Colaboradores		
		Gestão da Manutenção	TAP (Manutenção, Aeronavegabilidade e Engenharia)	Liderança	Doutrina	Prioridade - Análise Documental (legislação, doutrina, despachos, documentação técnica, outros); Complemento - Entrevistas Semiestruturadas (responsáveis e intervenientes no processo).	
		Certificação		Organização	Ferramentas de Gestão		
		Aeronavegabilidade		Colaboradores	Procedimentos		
					N.º Colaboradores		
		Gestão da Manutenção	Exército Belga	Liderança	Doutrina	Prioridade - Análise Documental (legislação, doutrina, despachos, documentação técnica, outros); Complemento - Entrevistas Semiestruturadas (responsáveis e intervenientes no processo).	
		Certificação		Organização	Ferramentas de Gestão		
		Rodonavegabilidade		Colaboradores	Procedimentos		
					N.º Colaboradores		
OE3: Comparar os modelos de GMSA do EP, da FA, da TAP e do EB	QD3: Quais as potencialidades e vulnerabilidades dos modelos implementados no EP, FA, TAP e EB?	Gestão da Manutenção	Exército Português	Liderança	Doutrina	Entrevistas Semiestruturadas (prioridade) e Análise Documental Observação (prioridade) e Entrevistas Semiestruturadas	Capítulo 5
		Certificação		Organização	Ferramentas de Gestão		
		Rodonavegabilidade		Colaboradores	Procedimentos		
					N.º Colaboradores		
OE4: Esquematizar as alterações a implementar no EP para otimizar o modelo de GMSA Pandur	QD4: Que alterações deverão ser feitas para otimizar o modelo de GMSA Pandur?	Aeronavegabilidade		Colaboradores	Formação	Complemento - Análise Documental.	

Fonte: Autor (2020)

2.3.1. Percurso metodológico

A investigação percorreu três fases (CIDIU, 2019b, pp. 41-149): (1) fase exploratória, onde se enquadró o tema, com a realização de entrevistas exploratórias a responsáveis pela GMSA na DMT e no EMFA, e estabeleceu a base concetual e o “estado da arte”, sustentado por uma aprofundada revisão da literatura; (2) fase analítica, visando responder às QD através da análise documental e realização de observações e entrevistas aos intervenientes-chave do processo de gestão da manutenção no EP, FA, TAP e EB; e (3) fase conclusiva, na qual se avaliam e discutem os resultados, validam os indicadores e apresentam as conclusões e respetivas implicações, onde as respostas às QD, permitiram responder à QC, que materializa o OG da investigação, retirando-se contributos para o conhecimento, limitações e recomendações.



2.3.2. Método

Nesta investigação utilizaram-se três instrumentos de recolha de dados: análise documental, inquéritos por entrevistas e observação (CIDIUM, 2019b). A análise documental baseou-se sobretudo em fontes primárias (*e.g.* despachos, publicações doutrinárias logísticas do EP e NATO, regulamentos e legislação reguladora da aeronavegabilidade), de modo a analisar os modelos de gestão da manutenção no EP, FA, TAP e EB, identificando particularidades e pontos comuns entre estas Organizações, que viabilizaram propor melhorias ao modelo de GMSA no EP.

As entrevistas realizadas foram semiestruturadas, pela especificidade do tema, assentes em dois guiões (Apêndice B – orientado para a liderança e estrutura; e Apêndice C – orientado para os gestores da manutenção, colaboradores e ferramentas de gestão), para permitirem coerência na comparação das respostas e estruturação dos dados, e assim reforçar a análise documental e compreender eventuais processos de mudança. Pretende-se desta forma, o rigor na informação obtida, através de afirmações concretas sobre o tema, mas também permitir, com algumas perguntas abertas, o enriquecimento do estudo pelos contributos da experiência, conhecimento e sensibilidade dos entrevistados (CIDIUM, 2019b, pp. 102-103), cujas respostas se encontram no Apêndice D.

As observações foram não participantes e estruturadas, para não influenciar os processos e complementar os registos com maior “precisão na informação” (CIDIUM, 2019b, p. 74) e assim, melhor controlar as variáveis a observar (Carmo & Ferreira, 1998, p. 106), recorrendo a uma grelha de registo simples com os requisitos funcionais desejáveis das ferramentas de GMSA (Apêndice E), apresentados anteriormente. Realizaram-se observações nos locais dedicados à GMSA Pandur (na DMT) e C-130H (na Direção de Manutenção de SA (DMSA)) e na TAP. Desta forma, validaram-se os resultados das entrevistas e complementou-se a comparação dos dados entre Organizações. Assim, conseguiu-se esquematizar um modelo de GMSA Pandur viável, bem como as vantagens e alterações necessárias à sua implementação no EP.



3. Modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas do Exército

Neste capítulo apresenta-se a análise ao modelo de GMSA Pandur implementado no EP, numa abordagem à estrutura implementada e às tecnologias e procedimentos seguidos.

3.1. Estrutura das entidades gestoras e de execução

Em 2006, face aos desafios do sistema internacional contemporâneo e à realidade da evolução tecnológica e da profissionalização, decorreu a transformação do Exército, “norteada por princípios de racionalização, simplicidade e economia de meios [...]” (Decreto-Lei n.º 61/2006, de 21 de março, p. 2044). Neste contexto, o Sistema Logístico do Exército (SLE) passou a assentar “no paradigma de organização de logística por funções, [...]” visando “uma gestão integrada das diversas funções logísticas”, na qual, as funções de manutenção, reabastecimento e movimentos e transporte, ficaram concentradas na DMT/CmdLog. O CmdLog é o Órgão de Comando, Administração e Direção (OCAD) responsável pela gestão das atividades logísticas do EP, encontrando-se organizado funcionalmente em Direções Logísticas (DirLog) que dirigem, “de forma integrada, a logística de nível operacional” (Figura 2 e 3) (EP, 2014b, p. 2-(2)).

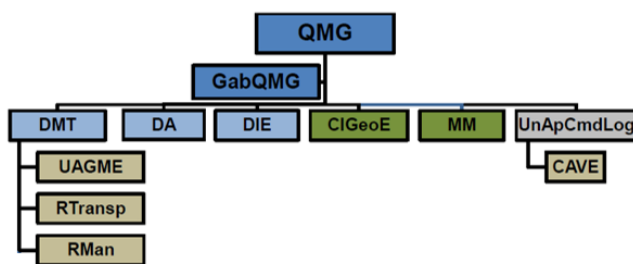


Figura 2 – Organograma do CmdLog e DirLog

Fonte: EP (2014b, p. 2-(3))

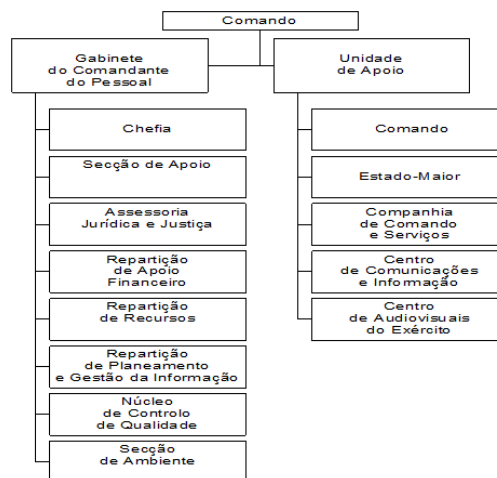


Figura 3 – Organograma do CmdLog

Fonte: EME (2015c)

Decorrente da aquisição dos novos SA, o EP sentiu a necessidade de conceber um novo conceito de manutenção, aprovado pelo despacho n.º 225/CEME/2011 (CEME, 2011) e vertido na nova publicação doutrinária dedicada ao SLE (EP, 2014b), no qual é refletido o sistema de GMSA, que viabilizará o nível de ambição do EP na capacidade de projeção e sustentação de forças (MDN, 2014a). Doutrinariamente, as atividades de manutenção transitaram de uma organização assente em cinco escalões, para uma estrutura baseada em três níveis de manutenção, de acordo com as Normas de Execução Permanente



(NEP) da DMT: Nível I (Manutenção de Unidade); Nível II (Manutenção Intermédia); e Nível III (Manutenção de Base ou Depósito). Para o SA Pandur, o esforço transitou dos escalões mais baixos (estrutura regimental), para o nível intermédio de manutenção, com infraestruturas dedicadas, equipamentos próprios e meios humanos especializados (Ribeiro, 2009a) (Quadro 3), ficando as ações de manutenção e os seus registos, regulados no Manual Técnico (TM) MT-9-2300-1 (CmdLog, 2012).

Quadro 3 – Intervalos de Manutenção

Níveis de execução	Nível I	Nível II				Nível III
Intervalos de Manutenção	Mensal (1M)	Semestral (6M)	Anual (1A)	Bienal (2A)	Quadrienal (4A)	Manutenção de Depósito realizada na UAGME
	Manutenção de Utilizador, realizada pelas guarnições	Manutenção Intermédia de A/D realizada nas Unidades, pela CManBrigInt		Manutenção Intermédia de A/D realizada no RMan, pela CManBrigInt		

Fonte: EP (2014b, p. 6-(5))

Dada a preocupação com a GMSA do EP, fizeram-se sucessivas alterações do Quadro Orgânico (QO) da DMT/CmdLog, como entidade gestora, substituindo-se em outubro de 2014, a Repartição de Apoio à Manutenção pela Repartição de Sistemas (RSist) (Figura 4), que em outubro de 2015, seria integrada na Repartição de Manutenção, resultando na atual Repartição de Manutenção e SA (RMSA) (Figura 5). É a Secção de SA (SSA)/RMSA/DMT, através do Gestor de Frota (GestF), que controla a GMSA Pandur e apoia as UEO executantes na concretização da manutenção e no reabastecimento de sobressalentes (DMT, 2017). O Oficial de Manutenção (OfMan) da Secretaria de Manutenção (ScrtMan)/Brigada de Intervenção (BrigInt)⁴ prioriza a manutenção, apoiando-se na Companhia de Manutenção (CMan)/BrigInt (EP, 2014b, p. 6-(6)).

Para estes fins, a estrutura de manutenção do SA Pandur recorre a duas ferramentas de GMSA: o *ManWinWin*, para a manutenção e requisições de sobressalentes; e o GRW, para o reabastecimento de equipamentos e sobressalentes ao Regimento de Manutenção (RMan) (manutenção Pandur no TN), ou Regimento de Transportes (manutenção no TO). Enquanto o GRW, em vias de substituição pelo SIG/MDN⁵, se encontra implementado em todas as UEO do EP para efeitos de requisição de material, o *ManWinWin* apenas está implantado nas Unidades Utilizadoras (UU) dos SA e respetivas ScrtMan/Brigadas, no

⁴ Brigada possuidora do SA Pandur.

⁵ O fardamento, combustível e lubrificantes, já são totalmente fornecimentos em SIG/MDN (DMT, 2015).



RMan, na SSA/RMSA/DMT e nos TO onde operam os SA. Este SI é apenas operado pelos Oficiais e Sargentos dedicados à manutenção dos SA, assegurando-se a uniformidade dos procedimentos de manutenção (V. J. Beltrão, entrevista por *email*, 03 de janeiro de 2020).

No futuro, perspetiva-se que todos os SI associados à manutenção sejam migrados para o SIG/MDN, “sendo necessário para tal, criar os mecanismos de compatibilidade [...], garantindo desta forma o histórico existente, sem perda de dados.” (EP, 2014b, p. 6-(17)).

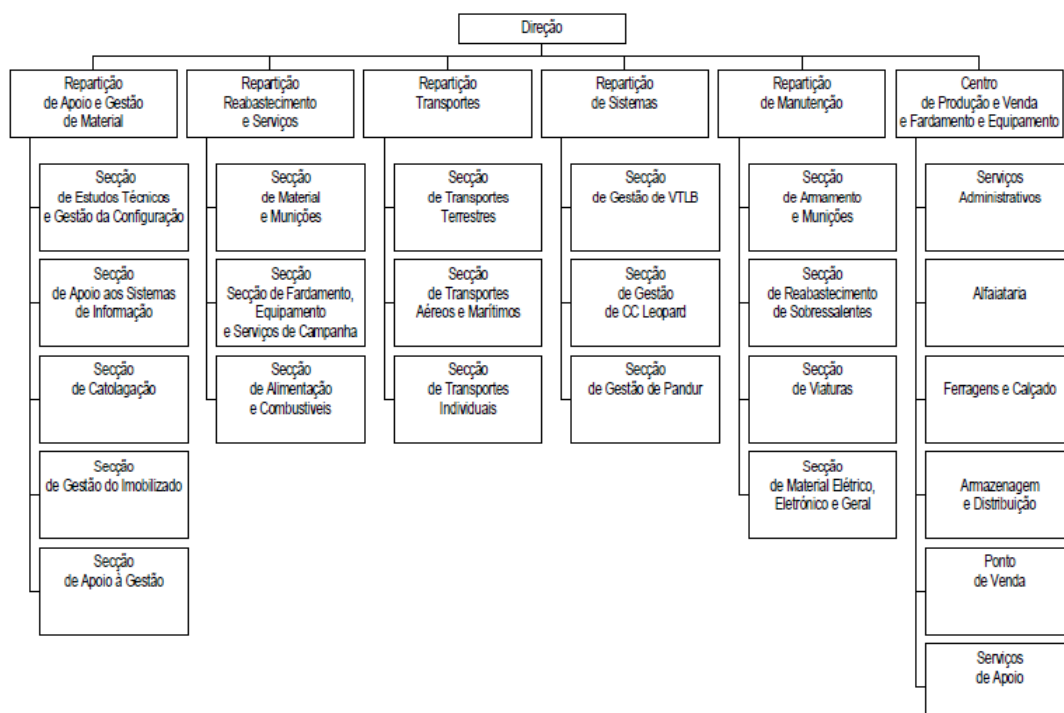


Figura 4 – Organograma da DMT/CmdLog (2014)

Fonte: CmdLog (2014)

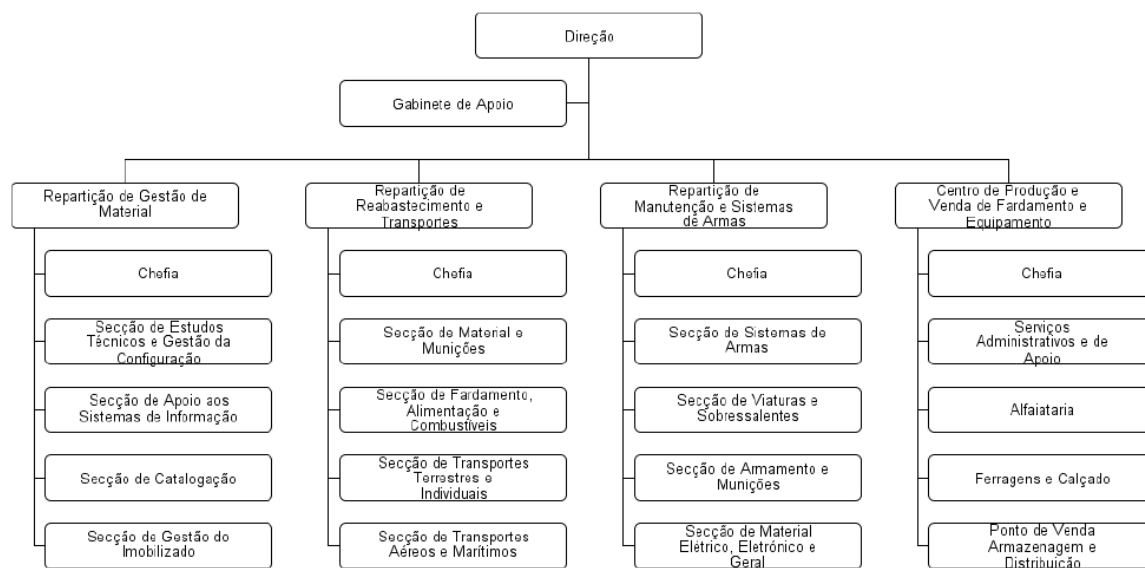


Figura 5 – Organograma da DMT/CmdLog (2015)

Fonte: CmdLog (2015b)



3.2. Tecnologias e processos implementados

Todas as ações de manutenção e a gestão da configuração do SA Pandur são registadas informaticamente no SI *ManWinWin*, ligado na intranet do Exército, permitindo a centralização e redução dos RH na GMSA. Para aumentar a eficiência na GMSA, a SSA/RMSA/DMT/CmdLog coordena com a *Navaltik Management, Lda.*, fabricante do *ManWinWin*, a implementação de *upgrades* a esta ferramenta, fruto das lições identificadas com a sua utilização (A. M. Graça, *op. cit.*), no intuito de a adaptar às práticas doutrinárias do EP, que resultaram na nova versão 5.5.1.0, concluída em 14 de novembro de 2017. Este *software*, permite “o planeamento e acompanhamento da manutenção da frota de viaturas Pandur II, incluindo todas as ações de manutenção efetuadas pelas unidades possuidoras destas viaturas (RC6, RI13, RI14, RMan e UAGME).” (EME, 2017, p. 2). Permite ainda, organizar os trabalhos de manutenção programada e pós-avaria, quantificar o esforço e os custos de mão-de-obra, materiais e serviços associados, viabilizando a realização da contabilidade analítica de custos (Apêndice E). O *ManWinWin* é fundamental para agilizar procedimentos, constituindo-se numa “ferramenta essencial” na GMSA, por ligar em rede as UU e os órgãos superiores de execução e gestão da manutenção (EP, 2014b, p. 6-(17)), incluindo as Forças Nacionais Destacadas (FND), através do respetivo OfMan (EP, 2015).

Ao nível dos procedimentos, o Plano de Manutenção da frota Pandur é elaborado pelo OfMan/BrigInt, baseado na informação carregada no *ManWinWin* pela SSA/RMSA/DMT, no qual calendariza as intervenções previstas nos TM. Ao ser detetada uma avaria, as Secções de Manutenção (SecMan)/UU solicitam a intervenção da CMan/BrigInt, através de um pedido de manutenção em *ManWinWin*, que é monitorizado pelo OfMan/BrigInt (DMT, 2013). Quando não possui os sobressalentes necessários, o Pelotão de Reabastecimento (PelReab)/CMan/BrigInt que gere a sua Lista de Níveis de Apoio (LNA) (Apêndice A) para o nível I e II de manutenção das Pandur, sob a supervisão da Secção de Controlo Oficinal (SCO), requisita à SSA/RMSA/DMT, mediante pedido de compra em *ManWinWin* (Figura 6). Face a esta solicitação, a SSA/RMSA/DMT: procede ao fornecimento dos sobressalentes da Unidade de Apoio Geral de Material do Exército (UAGME), através de uma guia de fornecimento via GRW, que serão posteriormente levantados pelo PelReab/CMan/BrigInt (EP, 2014b, p. 6-(19)); ou, recorre ao mercado civil, principalmente ao fabricante das Pandur, a *General Dynamics European Land Systems-Steyr* (GDELS-Steyr), para obter cotações com vista à eventual aquisição pela



Direção de Aquisições/CmdLog e posterior fornecimento (MDN, 2005). Com este fluxo de reabastecimento, conjugado com a especialização dos mecânicos, garante-se a qualidade no cumprimento dos planos de manutenção, segundo requisitos de rodonavegabilidade, em respeito às normas ISO (ANSR, 2020a; Oliveira, 2016), prevendo-se no nível III, o recurso ao apoio da GDELS-Steyr, ou outras empresas, mediante o componente avariado, quando ultrapassa a capacidade técnica (V. J. Beltrão, *op. cit.*).

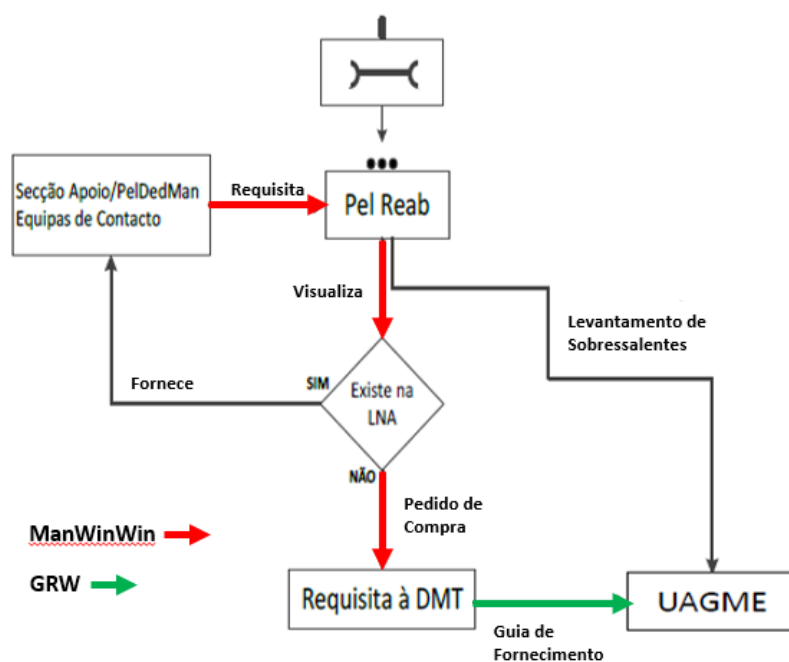


Figura 6 – Fluxograma do reabastecimento de sobressalentes Pandur

Fonte: Autor (2020)

Contudo, detetam-se alguns problemas no atual modelo de GMSA, relacionados com a falta de formação técnica para operar o *ManWinWin*, que inviabiliza a exploração de todas as suas potencialidades (A. M. Graça, *op. cit.*). Esta ferramenta, também não permite ao GestF controlar os tempos de manutenção, apenas visualizar os registos dos Chefes de Equipa de Manutenção (EqMan), o que dificulta a monitorização da evolução dos trabalhos (Valente, 2019, p. 27). Existe ainda, falta de interligação *ManWinWin*-GRW, que dificulta o controlo dos sobressalentes (material sem aumento à carga) (F. M. Prates, entrevista presencial, 04 de dezembro de 2019).

Outro problema deve-se à limitação de RH qualificados e disponíveis para realizar o nível II de manutenção do SA Pandur, comprometendo a exequibilidade da estrutura implementada (V. J. Beltrão, *op. cit.*). Embora a GMSA Pandur seja funcional, a escassez de RH especializados na CMan/BrigInt, inviabiliza a eficácia no cumprimento dos planos de manutenção, originando atrasos não compreendidos pelas UU nem pelas chefias



(RMSA, 2017c). Estes atrasos ocorrem geralmente na manutenção bienal (Quadro 3), que além de mais morosa e com mais tarefas a realizar, inclui frequentemente, ações corretivas adicionais, fruto de anomalias detetadas que obrigam à substituição de componentes não planeados e difíceis de fornecer (Valente, 2019, p. 26). Verifica-se assim, alguma dificuldade do EP, em acompanhar a evolução tecnológica dos equipamentos e ferramentas que se encontram ao serviço (A. M. Graça, *op. cit.*). De qualquer forma, o EP recorre ao *outsourcing* no nível III para colmatar os atrasos na manutenção das Pandur (CEME, 2018) e participa em reuniões anuais do *Pandur User Group* (PUG), desde 2009 (CmdLog, 2009), com vista à partilha de informação entre os países possuidores do SA Pandur (Áustria, Bélgica, Eslovénia, Portugal e República Checa) (CmdLog, 2011), no âmbito dos sobressalentes, manutenção, gestão de configuração e treino (Memorandum of Understanding, 2010). Através deste *Working Group* (WG), o EP procura sinergias conducentes à obtenção de soluções para alguns problemas técnicos detetados no SA Pandur, assim como para uma sustentação mais económica da frota (DMT, 2014b; RSist, 2015a; RSist, 2015b; RMSA, 2016), sendo a sua participação considerada essencial pelas chefias, no âmbito do ILS (RMSA, 2017a). Assim, em 2017, seria também aprovada a participação do EP no *WG Common Spare Parts Logistic* (CSPL), no sentido de aumentar a capacidade de GMSA Pandur e a “eficiência dos meios e economia de recursos.” (RMSA, 2017b), tornando-se membro permanente, face à necessidade de acompanhar o desenvolvimento técnico deste SA noutros países (RMSA, 2018a).

3.3. Síntese conclusiva

Verifica-se que o EP tem procurado adaptar a sua estrutura logística aos desafios emergentes do ambiente político-estratégico e operacional, que resultaram numa organização logística por funções, preparada para gerir e controlar o LC dos SA. Neste contexto, respondendo à QD1, constata-se que a liderança do EP se tem preocupado em criar condições para garantir o controlo da manutenção do SA Pandur, baseado no cabal cumprimento dos planos de manutenção, assegurando condições de rodonavegabilidade. Para preservar este SA oneroso, o EP aprovou um novo conceito de manutenção, baseado num modelo centralizado, assente em dois SI (*ManWinWin* e GRW), que permitem a GMSA Pandur com reduzidos intervenientes no processo, embora careçam de maior especialização, e asseguram a execução rigorosa dos trabalhos, apesar dos reduzidos efetivos na CMan/BrigInt.



4. Modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas e aeronáuticos da Força Aérea, da TAP e do Exército Belga

Neste capítulo analisam-se os modelos de gestão da manutenção implementados na FA, TAP e EB, dividindo-se a análise numa abordagem à estrutura implementada e às tecnologias e procedimentos seguidos.

4.1. Estrutura das entidades gestoras e de execução

4.1.1. Força Aérea

Perante a necessidade de estabelecer regras e procedimentos que assegurem a exploração do espaço aéreo em segurança (Monteiro, 2019), o Estado Português subscreveu, em 2009, os Requisitos Militares Europeus de Aeronavegabilidade (EMAR), desenvolvidos pelo Fórum das Autoridades de Aeronavegabilidade Europeias, *Military Airworthiness Authorities* (MAWA), sob a égide da *European Defense Agency* (EDA) (Regulamento n.º 431/2016, de 06 de maio). O EMAR 145, aprovado a 19 de janeiro de 2011, é a versão mais recente e a referência nacional ao nível dos objetivos relativos às regras comuns no domínio da aviação civil europeia, regida pela Agência Europeia para a Segurança da Aviação Civil (EASA). Deste modo, Portugal teve de “adotar requisitos técnicos e procedimentos administrativos para a área da manutenção das aeronaves militares”, incluindo os produtos, peças e equipamentos aeronáuticos em cumprimento do EMAR 145 (Regulamento n.º 431/2016, de 06 de maio, p. 14435). Com base nestes documentos, a AAN emitiu os *Portuguese Military Airworthiness Requirements* (PMAR), supervisionando o seu cumprimento pelas entidades envolvidas. Para este efeito, “a FA possui um Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade (SGQA) vocacionado fundamentalmente para o cumprimento das condições acima descritas, de forma eficaz e eficiente.” (Monteiro, 2019, p. 1) e para “atingir continuamente melhores índices de desempenho” (EMFA, 2013b, p. 2-(2)), através da “medição e análise dos indicadores relevantes” (Moreira, 2016, p. 1). A AAN é “a estrutura responsável pela regulação, inspeção e supervisão das atividades de âmbito aeronáutico na área da defesa nacional, bem como pelo exercício de poderes da autoridade do Estado no espaço estratégico de interesse nacional permanente”, conforme as orientações definidas pelo MDN (AAN, 2019b; República Portuguesa, 2020). Assim, a AAN é a autoridade competente para emitir Certificados de Aeronavegabilidade (CA) para as aeronaves militares, cujos procedimentos estão validados (Té, 2014), e certificar as entidades nacionais neste âmbito, e compreende



os seguintes serviços: o Gabinete da AAN (GAAN) e o Serviço de Policiamento Aéreo (SPA). O Chefe do Estado-Maior da Força Aérea (CEMFA) é, por inerência, a AAN e, nesta qualidade funcional, depende do MDN (Lei n.º 28/2013, de 12 de abril).

Para gerir a informação dos SI em apoio à GMSA, o Comando da Logística da Força Aérea (CLAFA) tem um Gabinete de Administração de Informação da Área Logística (GAIAL) (Figura 7) e criou um conjunto de regulamentos, decorrentes dos normativos implementados na NATO (NATO, 2007a; NATO, 2008a; NATO, 2008b; NATO, 2009a; NATO, 2009b), que enquadra os SGM, “desenvolvidos pela organização ou adquiridos a entidades externas [...]” (EMFA, 2011, p. 5-(5)).

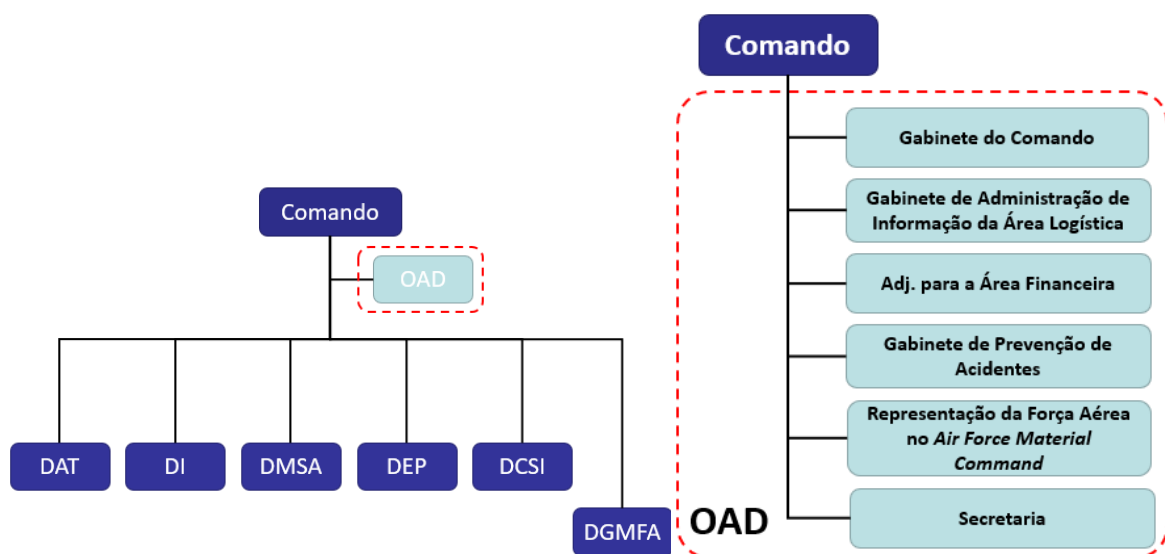


Figura 7 – Organograma do CLAFA

Fonte: EMFA (2013a, pp. 2-(A-1)-4-(A-1))

Atualmente, a estrutura de GCA e GMSA é constituída pela DMSA, Direção de Engenharia e Programas (DEP) e Esquadrilhas de Manutenção das Unidades Aéreas (EsqManUA). A DMSA (Figura 8 e 9) é responsável por: assegurar a GCA dos SA e o apoio de engenharia de manutenção (C. M. Moreira, *op. cit.*); incorporar o ILS; elaborar e atualizar a regulamentação relativa à sustentação dos SA; assegurar a satisfação dos requisitos da qualidade; e colaborar na gestão do pessoal destinado a desempenhar tarefas na sua dependência técnico-funcional, nomeadamente na sua preparação, qualificação e especialização (EMFA, 2013a, pp. 9-(1)-9-(2)).

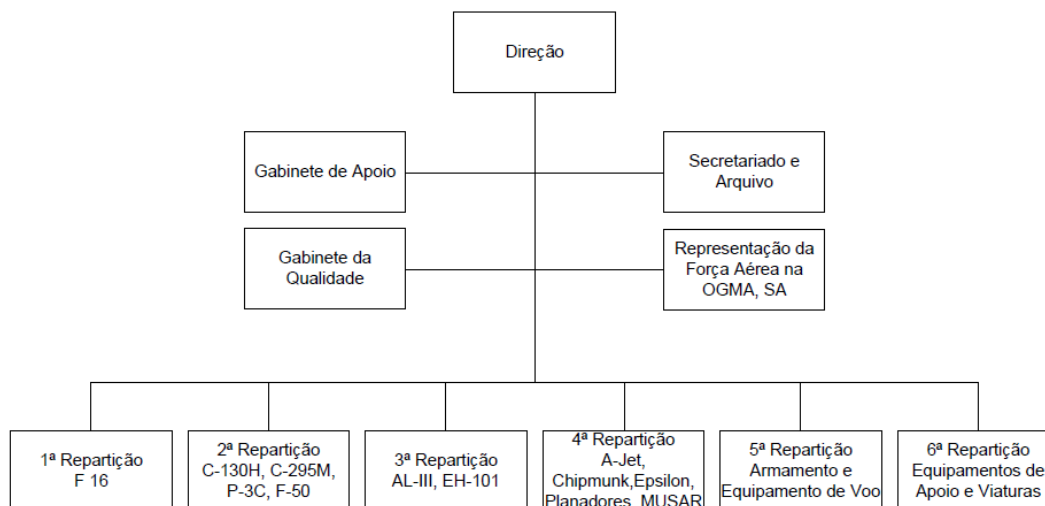


Figura 8 – Organograma da DMSA/CLAFa

Fonte: EMFA (2013a, p. 9-(A-1))

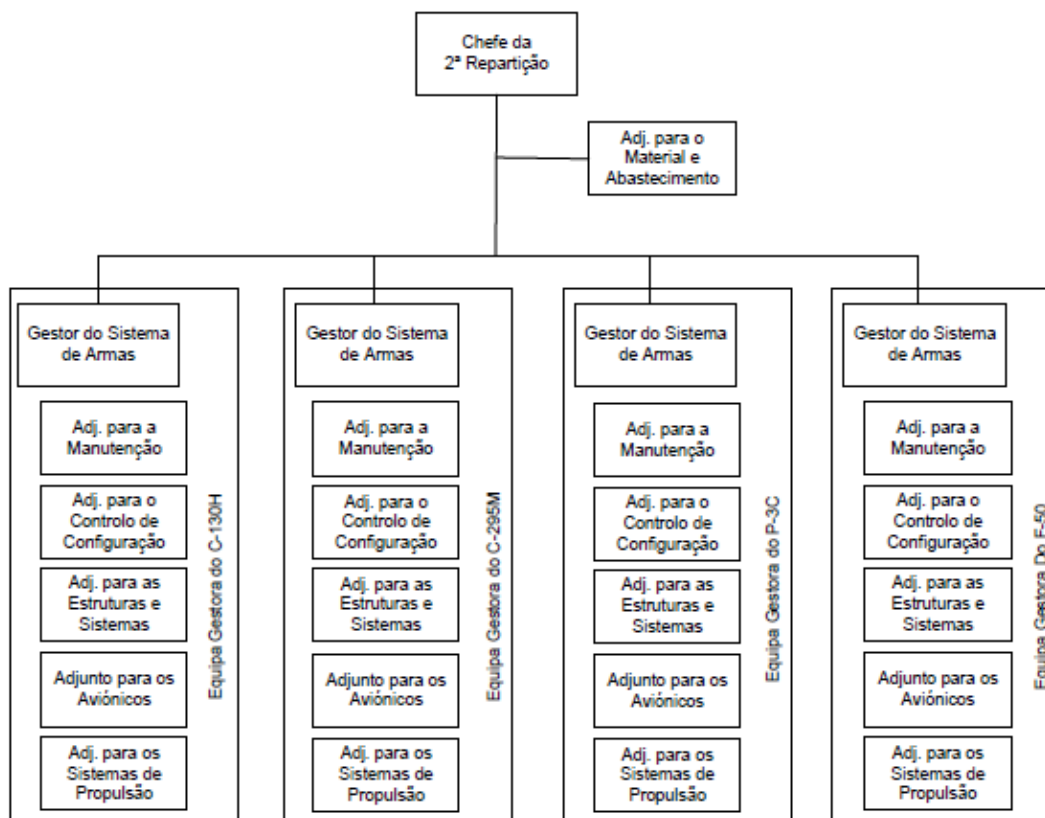


Figura 9 – Organograma da 2.ª Repartição/DMSA

Fonte: CLAFa (2013b, p. 9-(A-1))

Na DEP encontra-se o Departamento de Qualidade Aeronavegabilidade e Ambiente (Figura 10) onde é gerido o SGQA, que determina e define como toda a manutenção de aeronaves é gerida, mantida e controlada na FA. Dentro deste Departamento localiza-se o Núcleo de Certificação de Aeronavegabilidade, responsável por apoiar as frotas na certificação de novas aeronaves, sistemas ou componentes, conforme requerido. Na DEP



também existe o Departamento de Engenharia, responsável pelos projetos de modificação pretendidos, apoiando os GestF na GMSA (CLAFA, 2013a). As EsqManUA têm a responsabilidade de realizar a manutenção e controlá-la localmente, incorporando algumas responsabilidades de gestão e aeronavegabilidade (C. M. Moreira, *op. cit.*).

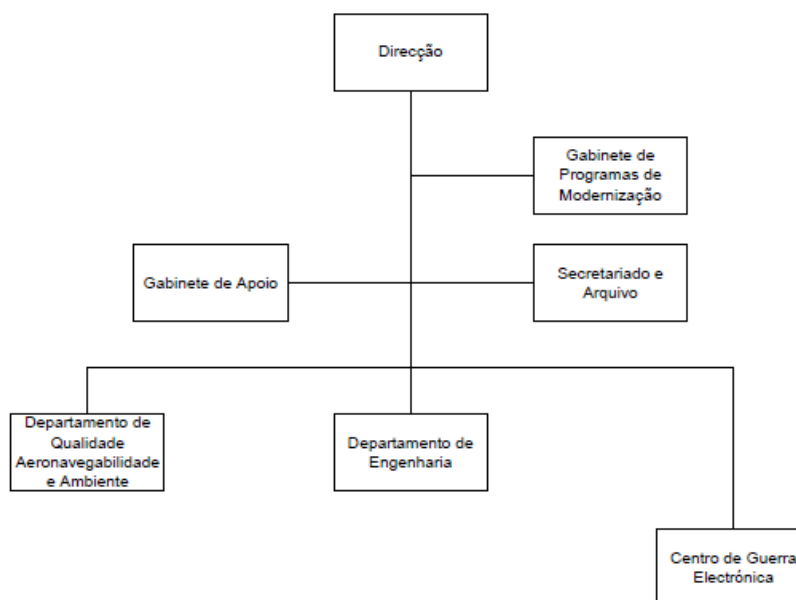


Figura 10 – Organograma da DEP/CLAFA

Fonte: EMFA (2013a, p. 7-(A-1))

4.1.2. TAP

O enquadramento institucional da TAP assenta na: Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), pelos princípios orientadores do desenvolvimento da aviação civil global, embora sem vínculo legal (ICAO, 2020); EASA, pelas regras comuns da aviação civil, com vínculo legal para os Estados-membro da União Europeia (UE) (EASA, 2019); e ANAC, responsável por “[...] certificar, autorizar e homologar as atividades [...], o pessoal, as aeronaves, as infra-estruturas, equipamentos, sistemas e demais meios afectos à aviação civil [...]” e definir os requisitos técnicos subjacentes à emissão dos respetivos atos (ANAC, 2020a; Decreto-Lei n.º 40/2015, de 16 de março). A TAP, como proprietária das aeronaves constantes no seu Certificado de Operador Aéreo (COA), é responsável pela respetiva GCA, pelo que teve de se certificar como Organização de GCA (OGCA), ao abrigo dos requisitos da parte M⁶ (Regulamento n.º 1321/2014, de 26 de novembro). Estes requisitos (M.A.301, M.A.708 e M.A.901), incluem as seguintes tarefas: elaborar, aprovar e controlar o programa de manutenção das aeronaves e, desenvolver um programa de

⁶ Anexo I, que define os requisitos técnicos, responsabilidades e procedimentos de aeronavegabilidade e certificação e normas de manutenção.



fiabilidade (INAC, 2015; Marques, 2015); planear a manutenção programada, segundo as Diretivas de Aeronavegabilidade (AD) (AAN, 2019a; ANAC, 2020b; EASA, 2020) e controlo de componentes com limite de serviço; assegurar a correção dos defeitos detetados na manutenção programada; realizar inspeções pré-voo; gerir o processo de aprovação e incorporação de modificações; gerir o processo de arquivo dos registos de aeronavegabilidade continuada; e manter válidos os CA das aeronaves (Garcia, 2019).

Neste âmbito, a TAP assume autonomamente um conjunto de serviços, entre os quais: manutenção de linha e de componentes; reparações de motor e *overhaul*; serviços técnicos e de engenharia, segundo a parte 145⁷; treino, nos termos da parte 147⁸ (Regulamento n.º 1321/2014, de 26 de novembro); e calibrações e análises físico-químicas em laboratório técnico (TAP, 2020b). Estas valências foram concentradas sob a responsabilidade do *Chief Technical Officer* (Figura 11), numa estrutura funcional (EASA, 2015) com cerca de 2.000 trabalhadores dedicados à manutenção e à engenharia e aeronavegabilidade, dos quais 160 pertencentes aos quadros superiores (Figura 12).

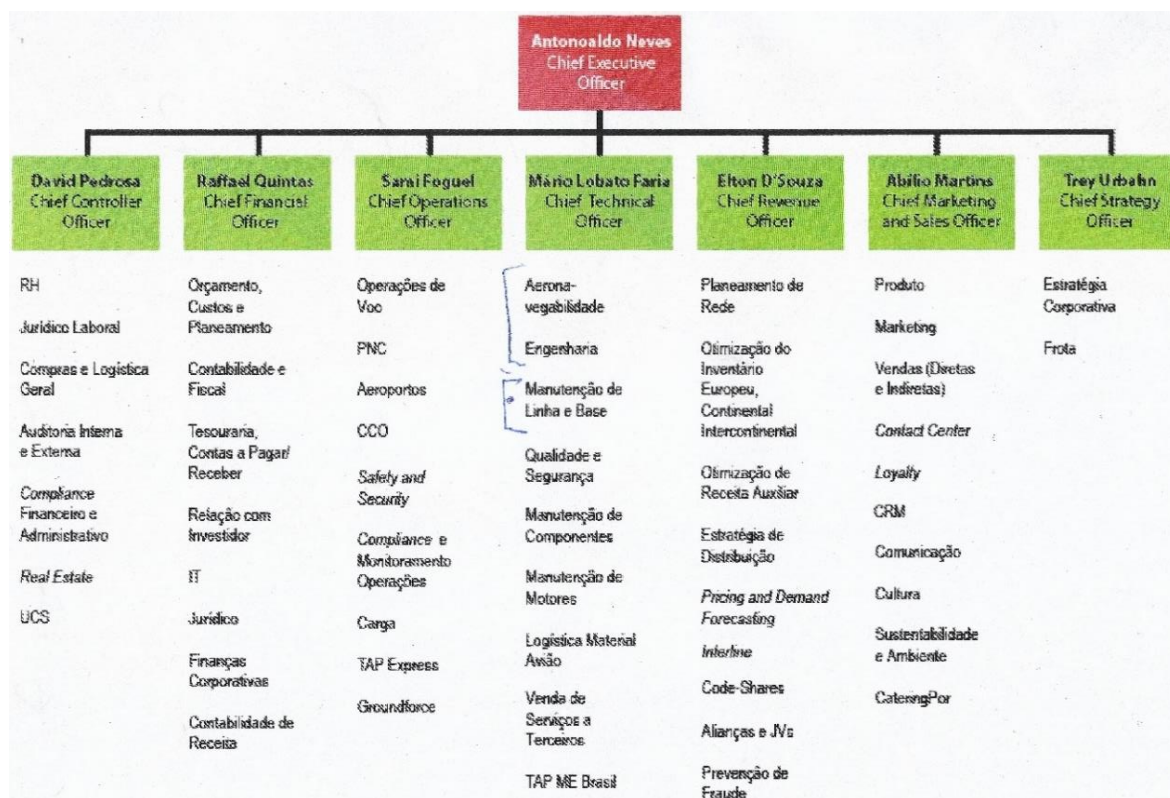


Figura 11 – Organograma da TAP (2020)

Fonte: Disponibilizado pela TAP (2020)

⁷ Anexo II, que estabelece os requisitos para emitir ou revalidar títulos de certificação para a manutenção de aeronaves e respetivos componentes.

⁸ Anexo IV, que define os requisitos para realizar ações de formação e exames.



Figura 12 – Organização da Manutenção e Engenharia da TAP (2019)

Fonte: Garcia (2019)

Para assegurar a transposição dos requisitos de GCA, a TAP recorre a um SGQA, no qual são definidos os processos internos constantes nos TM e, a um conjunto de ferramentas de gestão da manutenção integradas no SI *COSMOS* (Garcia, 2019). Este SI será substituído pelo *AMOS*, que integra a maioria das funcionalidades dos *softwares* que constituem o *COSMOS* (Swiss AviationSoftware, 2019b; V. M. Grilo, entrevista presencial, 08 de janeiro de 2020), sendo um SI credível no setor aeronáutico (Swiss AviationSoftware, 2019a).

4.1.3. Exército Belga

O modelo de GMSA do EB baseia-se no *NATO Standard AC327* (J. V. Tilborg, entrevista por *email*, 06 de abril de 2020), orientado para sistemas de gestão do LC (NATO, 2007b), aplicados no ILS (NATO, 2013), com um WG dedicado (NATO, 2018c). Para assegurar a interoperabilidade com os Estados-membro da NATO, de acordo com o *Standardization Agreement* (STANAG) 4107 (NATO, 2016), tendo em vista a qualidade do apoio multinacional (Greenwood, 2018), o EB foi reestruturado, em 2018, passando todos os mecânicos de Pandur para a CMan/Batalhão ISTAR (N. Deschamps, entrevista por *email*, 23 de março de 2020), onde se encontra a maioria destes SA (Defensie, 2020) (Figura 13 e 14). Nesta CMan, executam o nível O e I de manutenção, em fase de integração, devido à redução de mecânicos, sendo o nível D⁹ realizado por *outsourcing* (N. Deschamps, *op. cit.*). Ao nível da GMSA Pandur, o GestF, responsável por gerir todo o seu LC, recebe uma especialização para o efeito e localiza-se na *Directorate General of Material Resources* (DGMR), responsável pela logística das FFAA Belgas (J. V. Tilborg, *op. cit.*) (Figura 15).

⁹ Os níveis O, I e D de manutenção do EB, correspondem aos níveis I, II e III do EP, respetivamente.

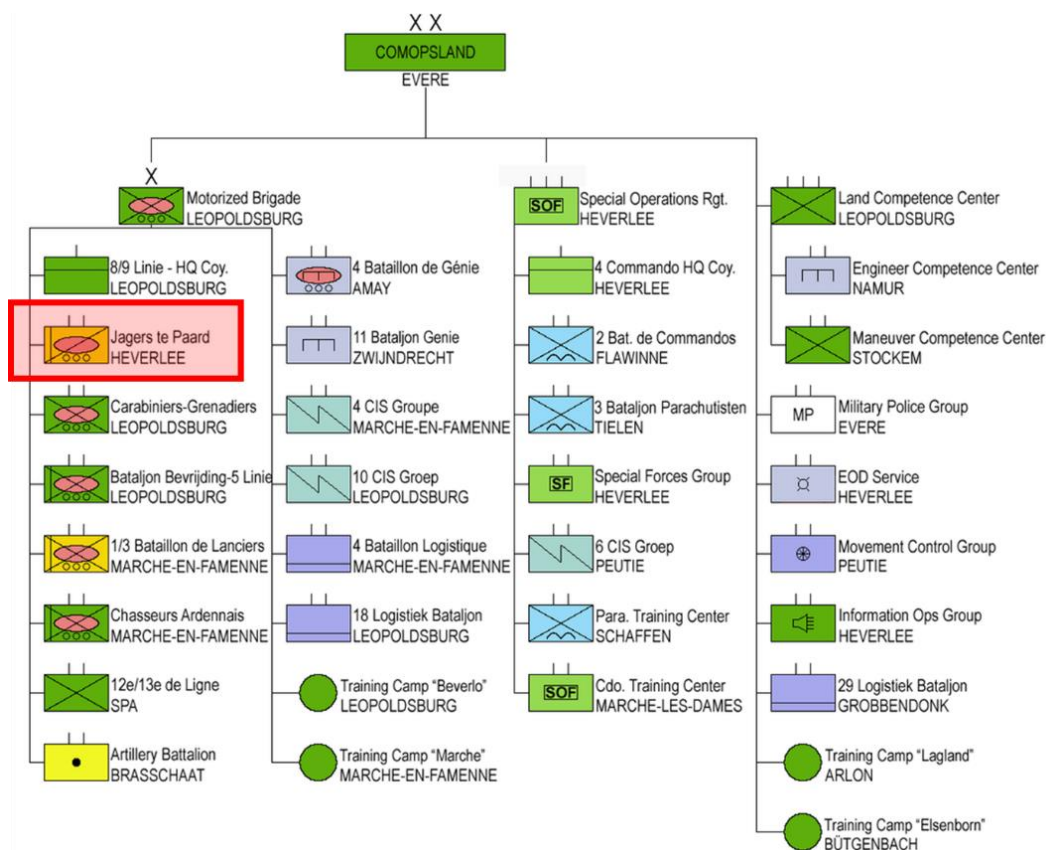


Figura 13 – Organograma do EB (2018)

Fonte: Wikiwand (2020)

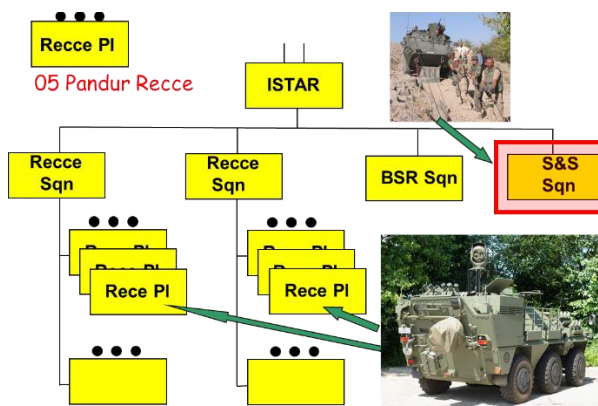


Figura 14 – Organograma do Batalhão ISTAR/EB

Fonte: Deschamps (2017)



Figura 15 – Organograma das FFAA Belgas

Fonte: Odet (2018)

4.2. Tecnologias e processos implementados

4.2.1. Força Aérea

O SI utilizado na GMSA C-130H é o *PLUS-MGM*, essencial para controlar e planear eficientemente os processos de manutenção, face à escassez de RH e materiais. Pela sua fiabilidade no apoio à tomada de decisão pela chefia, permite visualizar em qualquer momento, o estado da frota e fazer relatórios de *performance* da manutenção. Permite



ainda, identificar todos os componentes e o nível de qualificação dos militares habilitados a trabalhar na aeronave (A. J. Sirage, entrevista presencial, 07 de janeiro de 2020). Este SI é interoperável com o: *PLUS-MGO* (módulo Operacional); *PLUS-MGP* (módulo de Pessoal); *SIGMA-ABAST*; e *SIAGFA-GESTMAT* (J. M. Monteiro, entrevista presencial, 31 de outubro de 2019). O *SIGMA-ABAST* e *SIAGFA-GESTMAT* usam-se para o abastecimento e permitem visualizar a condição e localização dos componentes da FA (C. M. Moreira, *op. cit.*).

Na GMSA C-130H, o GestF segue o programa de manutenção, baseado no planeamento anual das horas de voo requeridas, determinando-se as ações de manutenção programadas e os RH necessários. Estes dados são inseridos no SI *PLUS-MGM* e geridos pelo GestF. O controlo de execução é efetuado na Área de Planeamento e Controlo (APC)/Base Aérea n.º 6 (BA6), que abre no SI as “obras” a serem realizadas por setor de manutenção (J. M. Monteiro, *op. cit.*), analisa e propõe ao OfMan/BA6 as ações para regenerar os potenciais das aeronaves. O OfMan/BA6, em coordenação com o Oficial de Operações, cruza as necessidades da manutenção e das operações e define as datas de realização das ações, garantindo o cumprimento das missões previstas. A condição de prontidão das aeronaves e dos componentes é refletida no *PLUS-MGM* e, em casos excecionais ainda não integrados neste SI, recorre-se a folhas *Excel* protegidas e controladas pela manutenção e GMSA. Caso os trabalhos excedam as capacidades técnicas, informa-se o GestF/DMSA/CLAFA, embora excecionalmente e devidamente coordenado com o GestF, o OfMan/BA6 pode contactar as Oficinas Gerais de Material Aeronáutico (OGMA), Aerohélice, Aeroequipo ou outro reparador (A. J. Sirage, *op. cit.*).

Um dos problemas do modelo de GMSA na FA, já detetado por Sentieiro (2011, pp. 20-21), deve-se à dispersão das funções de gestão de aeronavegabilidade, de manutenção e de operação, entre a DMSA e a DEP, devendo inclusive haver uma separação destas funções das de logística no seio da DMSA. Isto proporciona o “desfoque” da GMSA “em termos de fiabilidade e eficiência dos mesmos” (C. M. Moreira, *op. cit.*). Segundo Moreira (*op. cit.*), a “área da qualidade deveria igualmente sair da DEP e ser um órgão de apoio ao CLAFA [...], independente das áreas técnicas. [...]. As esquadrilhas de manutenção não deveriam estar nas Unidades Aéreas, mas sim numa estrutura independente dentro da Unidade Base, com esquadrilhas dedicadas a cada SA”, separando-se a “gestão de aeronavegabilidade” do “controlo de manutenção exclusiva”. Existem ainda problemas de



atualizações necessárias nos SI, formação do pessoal (C. M. Moreira, *op. cit.*), burocratização dos processos aquisitivos e falta de RH e financeiros (A. J. Sirage, *op. cit.*).

4.2.2. TAP

O SI usado na TAP para a gestão da manutenção e aeronavegabilidade é o *COSMOS*, embora este sistema integre acima de 20 SI, alguns dos quais não interoperáveis com os restantes (V. M. Grilo, *op. cit.*). Na Figura 16 apresentam-se as principais ferramentas de gestão do *COSMOS* e as respetivas especificidades.

Sistemas de informação TAP – COSMOS (sistemas legacy)

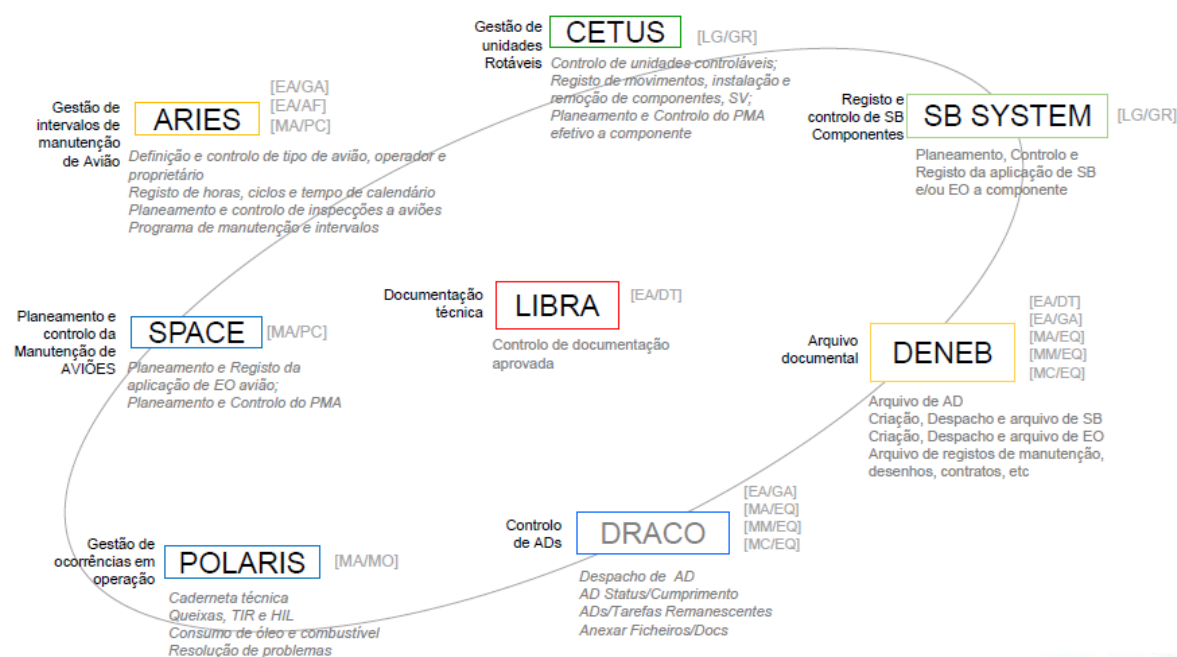


Figura 16 – SGM e Qualidade da TAP (2020)

Fonte: Disponibilizado pela TAP (2020)

Ao nível dos procedimentos, a elaboração e controlo do PMA é feita de forma cíclica, integrando todas as tarefas planeadas¹⁰, que refletem os requisitos dos fabricantes (do avião, motor e componentes) e a experiência da TAP. O PMA é compilado pela área de engenharia de frota, aprovado pela ANAC e controlado, através dos SI *ARIES*, *SPACE* e *CETUS*, pela: área do planeamento (manutenção do avião); logística (manutenção do motor ou componentes); e manutenção de linha (tarefas diárias e semanais). A eficácia do PMA é posteriormente avaliada pelo programa de fiabilidade e revisto anualmente (Garcia, 2019).

¹⁰ Diárias (cada 36 horas, T1); semanais (cada oito dias, T2); tipo A (cada quatro meses); e tipo C (cada 24 meses).



Toda a manutenção é executada por uma parte 145, sendo os fornecedores avaliados, auditados e contratados segundo os requisitos da parte M e geridos por uma lista de escalas e estações que permite assegurar as necessidades na manutenção de linha. Ao serem detetados defeitos na manutenção de linha, procede-se à sua correção antes de emitida a aptidão para serviço. Se o defeito for detetado em operação, pode ser diferida a sua correção por indisponibilidade de tempo, pessoal, ou material, ao abrigo de documentação aprovada (Lista de Equipamentos Mínimos (MEL), *Structural Repair Manual* (SRM), ou *Aircraft Maintenance Manual* (AMM)) (ANAC, 2016). Relativamente às inspeções pré-voo, dividem-se em: médio curso, asseguradas pela tripulação técnica, exceto se for necessária ação de manutenção; e longo curso, asseguradas por pessoal técnico de manutenção (parte 145). Os defeitos ou diferimento de correção são registados na Caderneta Técnica da Aeronave (CTA) (Figura 17) pela parte 145, ou tripulação (INAC, 2011; Ministério do Planeamento e das Infraestruturas, 2014), através do SI *POLARIS*. Se existir alguma condição conhecida que comprometa a segurança de voo, o avião não é considerado apto para serviço. Para gerir o processo de aprovação e incorporação de modificações, conforme documentação aprovada (pelo fabricante, organização de projeto, ou ANAC), é feita uma análise pelas áreas de engenharia respetivas (de avião, motor ou componente), traduzida numa *Engineering Order*, sendo atualizado o centro de gravidade do avião. Embora a maioria dos ensaios dos sistemas do avião sejam efetuados no solo, no caso da substituição de motores, implica a realização de um voo de ensaio, destinado a comprovar as qualidades operacionais da aeronave. As listas de modificações incorporadas são emitidas pela área da documentação técnica e controladas pelo SI *LIBRA* (Garcia, 2019).



Figura 17 – CTA da TAP

Fonte: Garcia (2019)

Os registos de aeronavegabilidade continuada são arquivados e mantidos durante a operação do avião (ICAO, 2014; Coutu & Alblowi, 2014) em arquivo físico (e.g. registos na CTA) e digital no SI *DENEB* pela área da aeronavegabilidade. Para assegurar a aeronavegabilidade dos seus aviões, a TAP tem de manter válidos os: CA, emitidos pela ANAC no registo do avião; e Certificados de Avaliação de Aeronavegabilidade (ARC), com validade de um ano e a possibilidade de duas extensões anuais, que contemplam uma avaliação do processo documental do avião, nos últimos três anos e uma vistoria física (OGMA, 2018). Assim, a TAP dispõe de um grupo de três inspetores de aeronavegabilidade que procedem à emissão de ARC para toda a frota (Garcia, 2019), recorrendo a um SGQA que assegura o ciclo PDCA de melhoria contínua (Figura 18).



Figura 18 – Ciclo de melhoria contínua (PDCA) da TAP

Fonte: Garcia (2019)

4.2.3. Exército Belga

A GMSA Pandur do EB é baseada no SI *ILIAS* para todas as fases do seu LC, com capacidade para se ajustar às necessidades (J. V. Tilborg, *op. cit.*). Pelas suas potencialidades, esta ferramenta é a única usada na GMSA em todos os ramos das FFAA, numa gestão centralizada na DGMR, cujo desenvolvimento é feito em estreita cooperação com uma empresa civil belga (N. Deschamps, *op. cit.*). O processo de GMSA é cíclico (Figura 19) e acompanhado pelo GestF, que recorre ao máximo, ao mercado civil na compra de *softwares* (COTS/MOTS) que apoiem na definição de objetivos (Farr, 2011). Nas fases de *procurement* e *support*, mantém-se a estreita cooperação com empresas civis. As ações de manutenção são registadas no *ILIAS*, que calcula automaticamente o *stock* mínimo de material necessário, de acordo com os diferentes níveis de manutenção (O, I e D), baseado no histórico dos consumos dos últimos anos (N. Deschamps, *op. cit.*), interligando-se a manutenção e o reabastecimento.

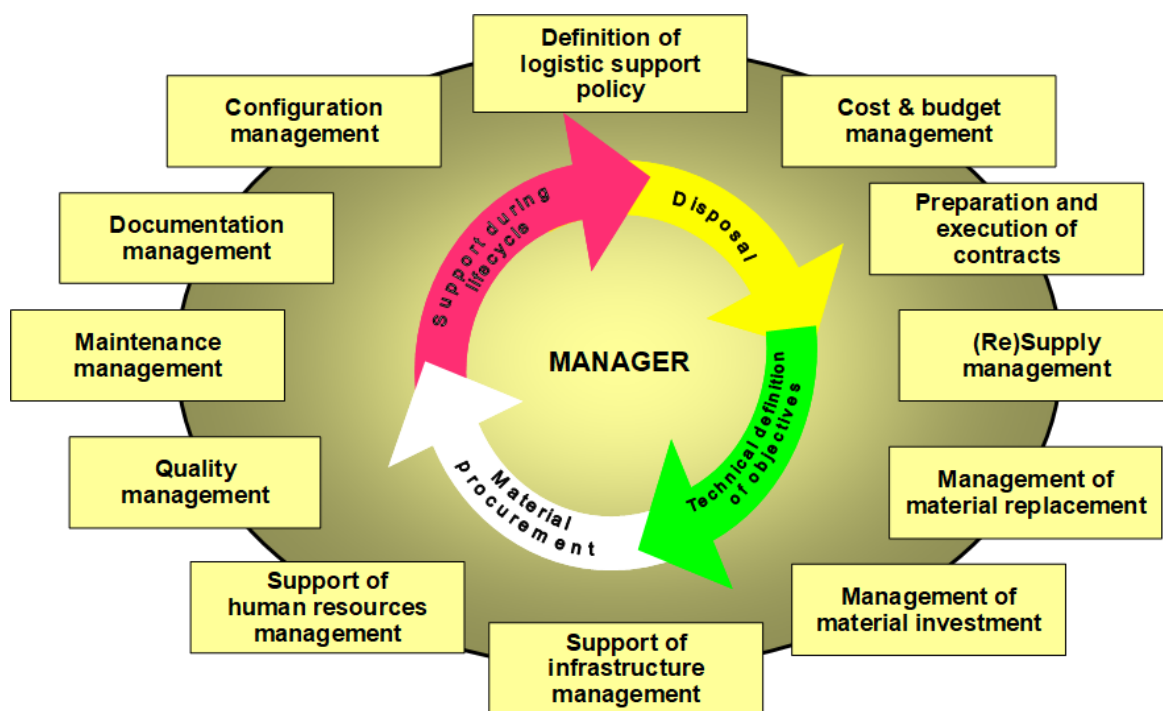


Figura 19 – Processo de GMSA do EB

Fonte: Disponibilizado pelo Tilborg (2020)

O maior problema do modelo de GMSA Pandur do EB é a falta de mecânicos qualificados, que obriga a maximizar o *outsourcing*, refletido nos custos de manutenção, agravados pela obsolescência da frota (Figura 20) (Deschamps, 2015).

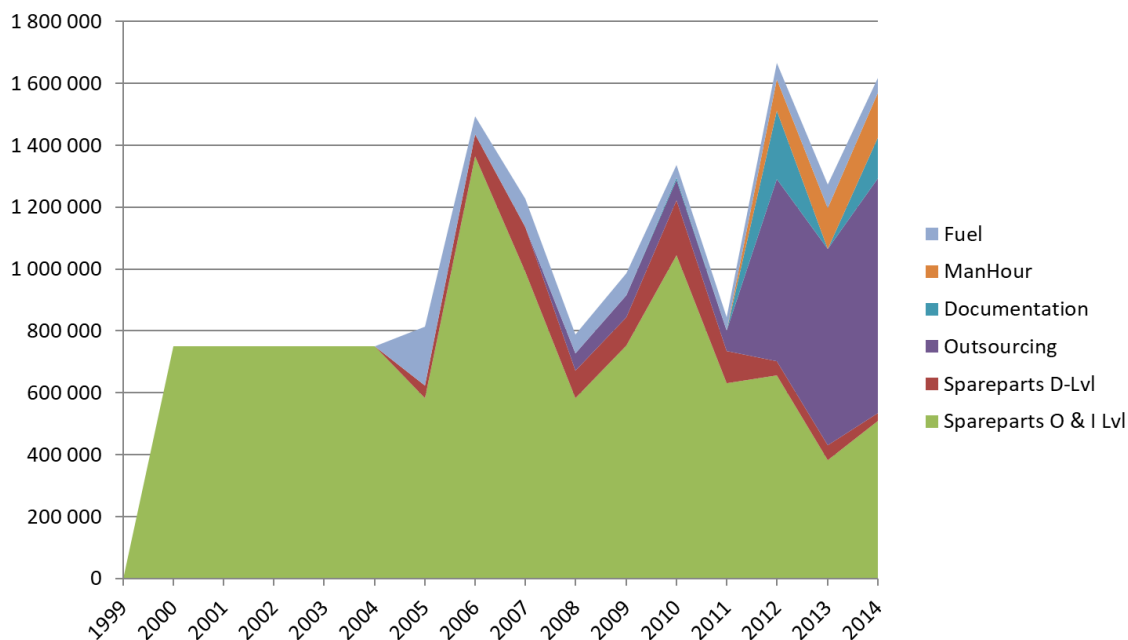


Figura 20 – Custos anuais da frota Pandur/EB

Fonte: Deschamps (2016)

4.3. Síntese conclusiva

Em resposta à QD2, constata-se que o setor aeronáutico (FA e TAP) rege-se por legislação internacionalmente imposta (PMAR/EMAR), relativa às atividades, equipamentos e infraestruturas. Estando ambas as Organizações certificadas como OGCA, atribuíram prioridade à GCA, para a qual implementaram um SGQA e um conjunto de SI dedicados às atividades de manutenção e engenharia, que exigem especialização nas funções, mas que permitem o controlo e execução rigorosa dos trabalhos. Enquanto a FA considera pertinente implementar-se uma separação entre as funções de gestão de aeronavegabilidade, de manutenção e logística (como ocorre na TAP) e resolver questões de falta de RH e especialização do pessoal, a TAP, com uma forte componente de pessoal especializado, irá colmatar as lacunas do *COSMOS*, que absorve muitos RH, substituindo-o pelo *AMOS*, amplamente usado na aviação civil. Já o EB, com significativas limitações de mecânicos especializados, procura integrar os níveis O e I de manutenção e maximizar o *outsourcing*, recorrendo a uma única ferramenta de GMSA das suas FFAA, centralizada na DGMR.



5. Contributos para uma proposta de melhoria do modelo de manutenção do sistema de armas Pandur

Neste capítulo, serão comparados os modelos de GMSA das Organizações analisadas relativamente às variáveis e indicadores constantes no modelo de análise, integrando a análise às entrevistas e observações realizadas. Serão posteriormente esquematizadas alterações destinadas a melhorar o modelo em vigor no EP.

5.1. Comparação dos modelos de manutenção

Após a análise feita ao modelo de GMSA do EP, FA, TAP e EB, compararam-se estas Organizações, tendo como referência as variáveis e indicadores anteriormente apresentados (Quadro 2). Assim, no Quadro 4 são apresentados os pontos concordantes.

Quadro 4 – Pontos concordantes dos modelos de GMSA

Variáveis – Indicadores	GMSA no EP, FA, TAP e EB
Liderança – Doutrina	<ul style="list-style-type: none">• Enquadramento internacional: baseado em STANAG (NATO, 2020), para o EP e EB, e legislativo (EASA/EMAR/PMAR), para o setor aeronáutico (TAP/FA);• Manutenção em três níveis/escalões;• Primazia pela qualidade do serviço de manutenção;• Uniformidade de procedimentos;• Organização adequada e funcional (L. A. Baptista, entrevista por <i>email</i>, 04 de abril de 2020; A. J. Sirage, <i>op. cit.</i>; V. M. Grilo, <i>op. cit.</i>; J. V. Tilborg, <i>op. cit.</i>).
Organização – Ferramentas de Gestão	<ul style="list-style-type: none">• Controlo da manutenção aos vários níveis (gestão/planeamento/execução) suportado nos SGM;• Somente os intervenientes na GMSA têm e deverão ter acesso aos SGM;• Ver Apêndice E.
Organização – Procedimentos	<ul style="list-style-type: none">• A GMSA é controlada por um GestF (ou pelos Gestores dos SI – TAP);• Os intervenientes nos vários níveis lançam no SGM os trabalhos e sobressalentes aplicados (L. A. Baptista, <i>op. cit.</i>);• Manutenção de nível III executada internamente, ou recorrendo ao <i>outsourcing</i>, preferencialmente o fabricante;• Programas de manutenção definidos pelo fabricante, mas passíveis de serem alterados, desde que mais restritivos;• Somente através do GestF se contactam entidades externas;• Sobressalentes são requisitados via SGM ao GestF (ou <i>procurement</i>/Logística/TAP);• Sobressalentes/componentes são armazenados em armazém central (UAGME/Depósito Geral de Material da Força Aérea (DGMFA));• Existência de <i>stocks</i> nos níveis de manutenção mais baixos;• Existência de ferramentas especiais calibradas em laboratório certificado.
Colaboradores – N.º	<ul style="list-style-type: none">• Escassez de RH qualificados ao nível de execução (menos evidente na TAP);• Cabal cumprimento dos planos de manutenção com tempos/tarefas definidos;
Colaboradores – Formação	<ul style="list-style-type: none">• Civis podem executar manutenção de nível III, estando o nível II reservado a militares.• Mecânicos especializados em determinados sistemas/equipamentos;• <i>On-job-training</i> é uma prática recorrente.

Fonte: Autor (2020)

Na sequência da mesma lógica de raciocínio, apresentam-se no Quadro 5 os pontos discordantes entre os modelos de GMSA analisados.



Quadro 5 – Pontos discordantes dos modelos de GMSA

	EP	FA/TAP/EB
Liderança (Doutrina)	Com o novo conceito de manutenção, o esforço transitou das UU (nível I) para o RMan (nível II), com infraestruturas dedicadas e equipamentos.	FA/TAP – UU (EsqManUA/BA6 e TAP) com infraestruturas e equipamentos adequados (certificadas). EB – UU com infraestruturas e equipamentos adequados, mas a integrar os níveis O e I, pela redução de pessoal.
	Nível I executado pela guarnição, deixando as SecMan/UU de fazerem autonomamente tarefas de manutenção, aumentando as ações corretivas e o volume de trabalho no Nível II.	FA/TAP – 1.º escalão executado por mecânicos especializados. EB – <i>O-level</i> executado por mecânicos especializados (SecMan/Companhia ou Pelotão de Manutenção/Batalhão).
	Cumprimento dos planos de manutenção, não é uma imposição legal, ficando ao critério dos Comandantes assumir o risco de atrasos, face à missão atribuída (semelhante ao EB).	FA/TAP – O cumprimento dos planos de manutenção é uma imposição legal para a operação da aeronave.
	Rodonavegabilidade pode ser comprometida (similar ao EB).	FA/TAP – Aeronavegabilidade garantida. Existência de um SGQA.
	A Direção de Comunicações e Sistemas de Informação (DCSI), responsável pela gestão da informação e dos SI, não depende do CmdLog, mas do Vice CEME (EP, 2018).	FA – Dependência da DCSI do CLAFA, que tem um GAIAL responsável por centralizar e desenvolver os SI (EMFA, 2011). TAP – As Tecnologias de Informática, responsáveis pela gestão da informação e dos SI, integram a Manutenção e Engenharia. EB – <i>Directorate General of Communication</i> , responsável pela gestão da informação e SI e depende do <i>Chief of Defence</i> .
	A DMT/CmdLog concentra as funções de manutenção (exceto de infraestruturas), reabastecimento e transportes de todo o material do EP. As responsabilidades pela área da qualidade reúnem-se no Núcleo de Controlo de Qualidade (NCQ)/CmdLog.	FA – A DMSA/CLAFA concentra-se na manutenção e GCA dos SA e equipamentos de apoio, tendo um Gabinete da Qualidade para assegurar os requisitos neste âmbito (EMFA, 2013a). A DEP/CLAFA gere o SGQA e está dedicada às áreas da qualidade, aeronavegabilidade e engenharia e a Direção de Abastecimento e Transportes (DAT)/CLAFA ao reabastecimento. TAP – Concentra a manutenção, engenharia e aeronavegabilidade no Departamento Técnico, embora em Direções separadas. EB – DGMR responsável por gerir todo o material das FFAA.
	GestF localizado na DMT/CmdLog.	FA – GestF localizado na DMSA/CLAFA. TAP – Gestores dos SI distribuídos nas respetivas áreas. EB – GestF localizado na DGMR dependente do <i>Chief of Defence</i> .
	Ausência de <i>job descriptions</i> definidos para a GMSA.	FA/EB – <i>Job descriptions</i> definidos para a GMSA. TAP – Formação nas funções de gestão.
Organização (Ferramentas de Gestão)	<i>ManWinWin</i> – adequado aos diferentes níveis e subaproveitado, com 14 requisitos funcionais totalmente confirmados (Apêndice E), mas será necessário assegurar a gestão da manutenção através do SIG/MDN, que está a integrar o GRW.	FA – <i>PLUS-MGM</i> adequado, com 13 requisitos funcionais totalmente confirmados, que não será integrado no SIG/MDN, rentabilizando o investimento e salvaguardando informação sensível. <i>SIGMA-ABAST</i> irá entroncar o SIG/MDN (C. M. Moreira, <i>op. cit.</i>). TAP – <i>COSMOS</i> (cerca de 30 SI independentes sem interligação), com 12 funcionalidades totalmente confirmadas, que por estar obsoleto será substituído pelo <i>AMOS</i> . EB – Usa apenas um SI (<i>ILLAS</i>), para todo o LC dos SA e materiais das FFAA, cumprindo totalmente 14 funcionalidades (Apêndice E).
	SGM mantido e desenvolvido por empresa civil (contrato), mediante indicações/requisitos do GestF/DMT e apoio da Secção de Informática/DMT e DCSI.	FA – SGM desenvolvido pela DCSI/CLAFA, mediante indicações/requisitos do CLAFA/Administrador de Informação de Área Logística (AdIAL). TAP – SGM desenvolvido pela Informática/TAP. EB – SGM sob responsabilidade do DGMR em estreita cooperação com o fabricante (empresa belga).



O controle de manutenção, aeronavegabilidade e certificação em sistemas aeronáuticos e sua aplicabilidade em manutenção, rodonavegabilidade e certificação

Organização (Procedimentos)	O SGM apoia na fase <i>support</i> do LC dos SA e o SIG/MDN as restantes (semelhante à FA).	TAP – SI <i>COSMOS</i> apoia em todo o LC dos aviões. EB – SI <i>ILLAS</i> apoia em todo o LC dos SA.
	OfMan assegura cumprimento dos planos alertando as UU (semelhante à FA/EB).	TAP – São as Operações que recebem alertas, via <i>netline</i> , para levar o avião à Manutenção (F. J. Alves, entrevista presencial, 08 de janeiro de 2020).
	Manutenção baseada em estimativas. Não há planejamento que inclua a utilização (km) dos SA/ano. Criação de <i>stock</i> (armazém da CMan/BrigInt – nível II) pelo GestF, baseado em indicadores de consumo (últimos três anos – <i>ManWinWin</i>).	FA/TAP – É efetuado um planejamento anual que determina as horas/voo previstas (perfil de voo). FA – Criação do nível mínimo de <i>stock</i> na Esquadra de Abastecimento/BA6, baseado na fórmula <i>Medium Time Between Failures</i> (MTBF), considerando o tempo estimado de reparação. TAP – Existe <i>stock</i> (baseado nos manuais). EB – Existe <i>stock</i> nos níveis O, I e D, calculado automaticamente do histórico consumido (<i>ILLAS</i>) nos últimos anos.
	Manutenção programada por tempo (semelhante ao EB).	FA/TAP – Inspeções periódicas antes/entre/após voo e por tempo.
	Ferramentas calibradas em empresas certificadas, contudo, nem sempre são respeitados os critérios (semelhante ao EB).	FA – Ferramentas controladas individualmente por Unidade Base e calibradas pelo Laboratório de Equipamentos de Medida e Precisão (LEMP)/Base Aérea n.º 5 (BA5), acreditado, ou externamente. TAP – Ferramentas geridas no <i>CASTOR</i> e calibradas internamente.
	Escassez de RH e incapacidade técnica leva a que se recorra ao <i>outsourcing</i> (semelhante ao EB).	FA/TAP – Recurso ao <i>outsourcing</i> deve-se sobretudo a incapacidade técnica. Evitam a sobrecarga dos RH, priorizando a segurança (A. J. Sirage, <i>op. cit.</i> ; Gomes, 2010).
Colaboradores (N.º Colaboradores)	Dos 13.891 efetivos (militares e civis) (Lopes, 2019), cerca de 50 encontram-se no nível de execução (UU e RMan) e planejamento (ScrtMan/BrigInt) da manutenção do SA Pandur (RMSA, 2018b) e sete no nível de gestão (DMT) (CmdLog, 2015b), estando três na área da qualidade (NCQ/CmdLog) (EME, 2015c), o correspondente a 0,43 % para 188 SA (3,13 SA/Homem). Considerando apenas mecânicos, a média tem sido 19 SA/EqMan.	FA – Dos 6.380 efetivos (FA, 2019), cerca de 50 encontram-se no nível de execução e planejamento da manutenção do SA C-130H (BA6) (A. J. Sirage, <i>op. cit.</i>) e cinco na DMSA (CLAFA, 2013b), estando cerca de 30 dedicados às áreas da qualidade, aeronavegabilidade e engenharia, na DEP (CLAFA, 2013a), o correspondente a 1,33 % para cinco SA (0,06 SA/Homem). Considerando apenas mecânicos, a média tem sido um SA/EqMan. TAP – Dos 13.000 trabalhadores, 2.000 estão dedicados a funções de execução e gestão da manutenção e da engenharia e aeronavegabilidade, o que corresponde a 15 % para 87 aeronaves (0,04 Aviões/Homem) (TAP, 2020a). Trabalham um total de 120 mecânicos/24h, focados em cumprir os tempos de manutenção. EB – Dos 9.750 efetivos (IISS, 2019, p. 90), tem 20 mecânicos e dez gestores dedicados à manutenção do SA Pandur, correspondente a 0,51 % para 44 SA (1,47 SA/Homem) (N. Deschamps, <i>op. cit.</i>).
	Concentração dos mecânicos especializados no nível II e III.	FA/TAP – 1.º, 2.º e parte do 3.º escalão realizados na BA6/TAP. EB – Todos os mecânicos Pandur localizados no Batalhão ISTAR.
Colaboradores (Formação)	GestF sem especialização para a função (semelhante à FA).	TAP/EB – GestF com especialização para a função.
	Ausência de formação para operar os SGM nos diferentes níveis.	FA/TAP – A formação inclui a regulamentação existente, os SGM e os RH em todos os níveis. A TAP inclui ainda formação em <i>safety management system</i> a todos os funcionários, visando estimular o <i>report</i> imediato de erros, sem punição. EB – Existe formação nos SGM.
	Formação Técnica adaptada do fabricante e definida em referenciais de curso (RMSA, 2017d) (semelhante ao EB).	FA – Formação técnica definida nas normas NQA.P007.004/005 em SGQA (SGQA, 2018a; SGQA, 2018b) e a qualificação implica a validação do Gabinete da Qualidade. TAP – Formação conforme o Regulamento n.º 1321/2014, de 26 de novembro, mediante aprovação da ANAC e Qualidade/TAP.
	Capacidade para fazer grande maioria do nível III de manutenção (<i>overhaul</i>).	FA – O 3.º escalão normalmente é feito no exterior (<i>e.g.</i> OGMA). TAP – Apenas por limitações de espaço se recorre às OGMA (raramente ultrapassa a capacidade técnica). EB2 – Os mecânicos não estão qualificados para o nível D.

Fonte: Autor (2020)



Neste contexto, apresentam-se no Quadro 6 as vantagens e desvantagens de cada modelo de GMSA, tendo em vista esquematizarem-se alterações a implementar no EP.

Quadro 6 – Vantagens e desvantagens dos modelos de GMSA

	Vantagens	Desvantagens
EP	<ul style="list-style-type: none"> Flexibilidade na manutenção; SGM adquirido ao exterior permite libertar pessoal desta preocupação e manter o foco na GMSA, embora com custos associados; Manutenções programadas por tempo ocupam menos frequentemente os mecânicos; Especialização dos mecânicos é célere (entre uma semana a seis meses) (DMT, 2014a; RMan, 2014; RMan, 2018), aumentando a sua disponibilidade; Capacidade para fazer grande parte do nível III de manutenção aumenta a autonomia. 	<ul style="list-style-type: none"> Risco de falha/avaria H-Alto (Grau de probabilidade ocasional e de severidade grave) (CID, 2007; Reis, 2015); Indefinição de procedimentos na gestão de topo; Falta de interoperabilidade entre <i>ManWinWin</i>-GRW-SIG/MDN (F. M. Prates, <i>op. cit.</i>); Ausência de LNA aprovada diminui flexibilidade; Atrasos na calibração das ferramentas prejudicam rigor dos trabalhos; Carência de RH qualificados comprometem manutenção pelos atrasos cumulativos; Não exclusividade dos mecânicos para trabalhar em ações de manutenção; Mecânicos Pandur empenhados noutras viaturas; Quantidade de SA a manter excede as guarnições, prejudicando a manutenção; Ausência de formação nos SGM não permite rentabilizar mais as ferramentas.
FA	<ul style="list-style-type: none"> Existência de um SGQA; Risco de falha/avaria M-Moderado (Grau de probabilidade improvável e de severidade muito grave) – estrutura certificada; SGM desenvolvido internamente permite adequar-se às necessidades e aumenta a segurança da informação; Inspeções por utilização dos SA aumenta a segurança da tripulação; Controlo na calibração das ferramentas aumenta precisão dos trabalhos; Exclusividade dos mecânicos para o C-130H. 	<ul style="list-style-type: none"> Inflexibilidade na manutenção; Mistura das funções de gestão de aeronavegabilidade, de manutenção e de operação, prejudica a gestão dos SA (C. M. Moreira, <i>op. cit.</i>); Processo aquisitivo muito burocrático para a aeronáutica; <i>SIGMA-ABAST</i> obsoleto (C. M. Moreira, <i>op. cit.</i>); Escassez de RH qualificados atrasam a manutenção (A. J. Sirage, <i>op. cit.</i>); Especialização dos mecânicos é morosa (acima de um ano); Capacidade de 3.º escalão de manutenção limitada.
TAP	<ul style="list-style-type: none"> Existência de um SGQA; Risco de falha/avaria M-Moderado (idêntico à FA) – estrutura certificada; Separação clara entre Manutenção-Engenharia e Aeronavegabilidade-Qualidade; O 3.º escalão é assegurado internamente; Controlo total na calibração das ferramentas; RH qualificados e <i>stock</i> disponíveis viabilizam a eficácia da manutenção; Exclusividade de mecânicos por tipo de avião; Formação em <i>safety management system</i> a todos os funcionários mitiga a gravidade das falhas pela sua rápida correção. 	<ul style="list-style-type: none"> Inflexibilidade na manutenção; Vários SGM (<i>COSMOS</i>) não interoperáveis; Especialização dos mecânicos é morosa (cerca de três anos) (F. J. Alves, <i>op. cit.</i>); Manutenção ainda muito baseada em papel; Processo de desenvolvimento interno dos SGM é moroso e absorve demasiados recursos (200 pessoas) (não é o <i>core business</i>), embora permita desenvolverem-se competências; Rigor exigido aos programas de manutenção e fornecedores aumenta custos a curto prazo, embora recompense a longo prazo.
EB	<ul style="list-style-type: none"> Flexibilidade na manutenção; Um único SGM (<i>ILLAS</i>) ao nível das FFAA; Maximizada a exploração do SGM para todo o LC do SA Pandur; Manutenções programadas por tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> Risco de falha/avaria H-Alto (idêntico ao EP); Escassez de RH qualificados, obriga ao <i>outsourcing</i>, aumentando os custos; Mecânicos Pandur empenhados noutras viaturas; Dependência total do mercado civil para o nível D de manutenção.



5.2. Alterações e implicações no Exército

Para o EP seguir um modelo idêntico ao setor aeronáutico, teria de submeter-se em todas as circunstâncias, às normas definidas pela ANSR¹¹ (ANSR, 2020b; Ministério da Administração Interna, 2003), não aplicável a SA e deslocamentos táticos, para além dos seus mecânicos e oficinas terem de estar certificados segundo normas internacionais rigorosas, como a: ISO 9001 (para oficinas), ISO/TS 16949 (para mecânicos) (Santos & Neto, 2018) e ISO/IEC 17025:2017 (para acreditação de um laboratório de metrologia que seria recomendado edificar) (IPQ, 2018). Os modelos de GMSA do setor aeronáutico, como o *AMOS*, consideram-se desta forma, demasiado onerosos e restritivos (V. M. Grilo, *op. cit.*). Neste contexto, embora o atual modelo de GMSA Pandur esteja conceitualmente adequado, carece de melhorias, face à carência de RH e subaproveitamento das aplicações informáticas de apoio à gestão da manutenção (L. A. Baptista, *op. cit.*), tendo em vista elevados padrões de qualidade e condições de rodonavegabilidade, à semelhança do setor aeronáutico (P. M. Belchior, *op. cit.*). Assim, propõe-se um conjunto de alterações, considerando o grau de compatibilidade dos modelos Organizacionais estudados, perante objetivos de manutenção diferentes e regulamentação distinta, procurando-se colmatar lacunas detetadas e adaptar pontos fortes, de forma integrada e exequível.

Propõe-se que o CmdLog constitua no NCQ, um sistema de gestão da qualidade, que à semelhança do SGQA, congregue toda a documentação, formação técnica e NEP que definam como a manutenção de SA deve ser gerida, mantida e controlada no EP, colmatando a ausência de doutrina na gestão de topo dos SA (A. M. Graça, *op. cit.*). Este NCQ/CmdLog deverá assumir igualmente as valências de certificação de fornecedores (Mouta, 2011, p. 17) e de rodonavegabilidade, responsável por apoiar a certificação dos SA e outros componentes e ser um Órgão de apoio independente das áreas técnicas (C. M. Moreira, *op. cit.*; CLAFA, 2013a).

Relativamente aos SI de gestão documental, considerados essenciais a todas as organizações (V. M. Grilo, *op. cit.*), o EP já dispõe aos vários níveis, com um grau de satisfação evidente, de um sistema (*GesDoc*) que responde eficaz e eficientemente “a todas as necessidades de controlo e gestão de documentos” (Sousa, Abrantes, Graça & Gomes, 2018, pp. 25-30), considerando-se cumprido este requisito. Contudo, podia-se aproveitar as

¹¹ Código da estrada (Procuradoria-Geral Distrital de Lisboa, 2020), incluindo os limites de velocidade e respeito dos sinais de trânsito (Declaração de Retificação n.º 60-A/2019, de 20 de dezembro).



potencialidades deste SI, ao nível do arquivo e assinatura digital, para viabilizar o envio de relatórios diretamente dos SGM, salvaguardando a fiabilidade e segurança da informação, pelo que se propõe a interoperabilidade entre estas ferramentas de gestão.

No que concerne à GMSA Pandur, constata-se a satisfação das entidades responsáveis nos vários níveis perante as potencialidades do *ManWinWin*, embora careçam de formação, no sentido de rentabilizarem este SI. Na realidade, este SGM é um *software* credível, com certificação ISO 9001 e implementado em diversas empresas conceituadas (ManWinWin, 2020b), com possibilidade de ser implementado *online* num *dashboard* que permite visualizar toda a informação relevante, mediante autorização de acessos e perfil de utilizador (ManWinWin, 2019; ManWinWin, 2020a). Face a esta realidade, e porque o desenvolvimento interno de um novo SI é oneroso e absorve demasiados RH para o manter (F. J. Alves, *op. cit.*), a contratação de SGM seria a solução economicamente vantajosa. Uma solução sugerida foi a adoção do SI Sistemas, Aplicativos e Produtos (SAP) (V. M. Grilo, *op. cit.*), um *software* de gestão empresarial para processamento de dados, adaptável a qualquer organização e operado por módulos (*e. g. Financial Accounting, Controlling, Sales and Distribution, Material Management, Production Planning and Control e Quality Management*), que permite eliminar os processos manuais e o erro humano e identificar riscos com base em informações de qualidade, cumprindo os requisitos funcionais das ferramentas de GMSA (Seidor, 2017). Adicionalmente, tem as funcionalidades de gestão avançada do controlo de qualidade, mas orientado para indústrias fabris. Contudo, a sua implementação requer a adaptação das Organizações e seu pessoal a este modelo de trabalho, exigindo: formação para lidar com esta ferramenta pela sua complexidade; nomeação de um especialista em tempo integral para apoio técnico, ou contratar uma consultoria; e decisão sobre quais os módulos necessários (Impacta, 2020). O SI *ILIAS*, de origem belga, seria outra opção, por ser uma plataforma de gestão direcionada para o setor militar, adaptável e usada por vários países NATO (ILIAS, 2019a), tendo a vantagem de estar testada também no setor aeronáutico militar (ILIAS, 2019b). No entanto, os problemas de implementação seriam semelhantes aos do SAP.

Neste contexto, e para rentabilizar os investimentos feitos no *ManWinWin*, subaproveitado e com um contrato de prestação de serviços ativo com o fornecedor (A. M. Graça, *op. cit.*), propõe-se continuar a adequar os *upgrades* do fabricante às necessidades da GMSA (EME, 2017), mas com incidência na formação do pessoal, com vista à



normalização de procedimentos. Propõe-se ainda, adotar o *ManWinWin* como ferramenta de gestão para as restantes frotas de equipamentos (V. J. Beltrão, *op. cit.*), tornando-o compatível com o SIG/MDN ao nível do reabastecimento, um dos problemas atuais com o GRW. Em alternativa, o SIG/MDN terá que assegurar as valências do *ManWinWin* ou ser interoperável com este SGM, e ter a flexibilidade para incorporar novas necessidades, no sentido da eficiência da GMSA, salvaguardando o processo moroso de migração de dados e formação inerente a uma nova ferramenta. Em ambos os casos, serão necessários manuais de procedimentos, para que as bases de dados sejam devidamente preenchidas, aumentando a capacidade de resposta e de apoio à formação (F. M. Prates, *op. cit.*). Assim, sendo necessário, por imperativos legais, assegurar a gestão da manutenção através de um módulo do SIG/MDN (L. A. Baptista, *op. cit.*), propõe-se que seja limitada aos restantes equipamentos do EP, excluindo-se os SA, à semelhança da FA, que não irá abdicar do *PLUS-MGM* no controlo da manutenção destes sistemas (C. M. Moreira, *op. cit.*).

Ao nível das funcionalidades da ferramenta de GMSA Pandur, para além das constantes no Apêndice E, deverá ser: expandida a visualização do SGM ao Diretor da DMT e Comandantes das Brigadas (L. A. Baptista, *op. cit.*); garantido ao GestF e OfMan/BrigInt, acesso *online*, através de computador portátil, via *Virtual Private NetWork* (VPN), para apoio aos exercícios; otimizado o controlo do tempo efetivo de manutenção por SA na CMan/BrigInt, integrando-se automaticamente os registos no levantamento das ferramentas (Valente, 2019); incluída a qualificação dos mecânicos autorizados a trabalhar no SA Pandur (para além dos acessos) (A. J. Sirage, *op. cit.*); incluída a lista de fornecedores aprovados pelo NCQ/CmdLog, por tipologia de artigos (F. J. Alves, *op. cit.*); incluído o preço dos sobressalentes, considerando a flutuação do mercado, à semelhança da TAP (F. J. Alves, *op. cit.*), dando flexibilidade ao GestF para melhor gerir os orçamentos da Lei de Programação Militar (LPM) dedicados à sustentação da frota (Divisão de Planeamento de Forças, 2018); incluído o estado das ferramentas especiais, que permita alertar com três meses de antecedência (por questões burocráticas dos processos aquisitivos) a data da próxima calibração (J. M. Monteiro, *op. cit.*); e incluídos os disparos efetuados por canhão/SA (L. A. Baptista, *op. cit.*).

Com estas funcionalidades, será possível controlar *online*, com um único SGM, todo o processo de manutenção (Figura 21) e de reabastecimento (Figura 22), que por estar visível a todos os intervenientes, facilitará a deteção de eventuais falhas e a sua correção



imediate, conforme a metodologia *safety management system* da aeronáutica (V. M. Grilo, *op. cit.*). Ainda neste âmbito, propõe-se que as diretivas do EP para o biênio seguinte, que visam as “boas práticas da gestão moderna” (EME, 2015b, p. 1) e que incluem o empenhamento previsto dos SA Pandur, sejam integradas no SGM para o cálculo dos sobressalentes necessários à sustentação da frota, permitindo associar a manutenção à utilização prática do meio (P. M. Belchior, *op. cit.*) e assegurar o cumprimento das diretivas do CmdLog (CmdLog, 2015a). Assim, propõe-se a constituição de uma LNA aprovada, com cabimento orçamental e ajustável, face ao histórico de consumos do último triénio.

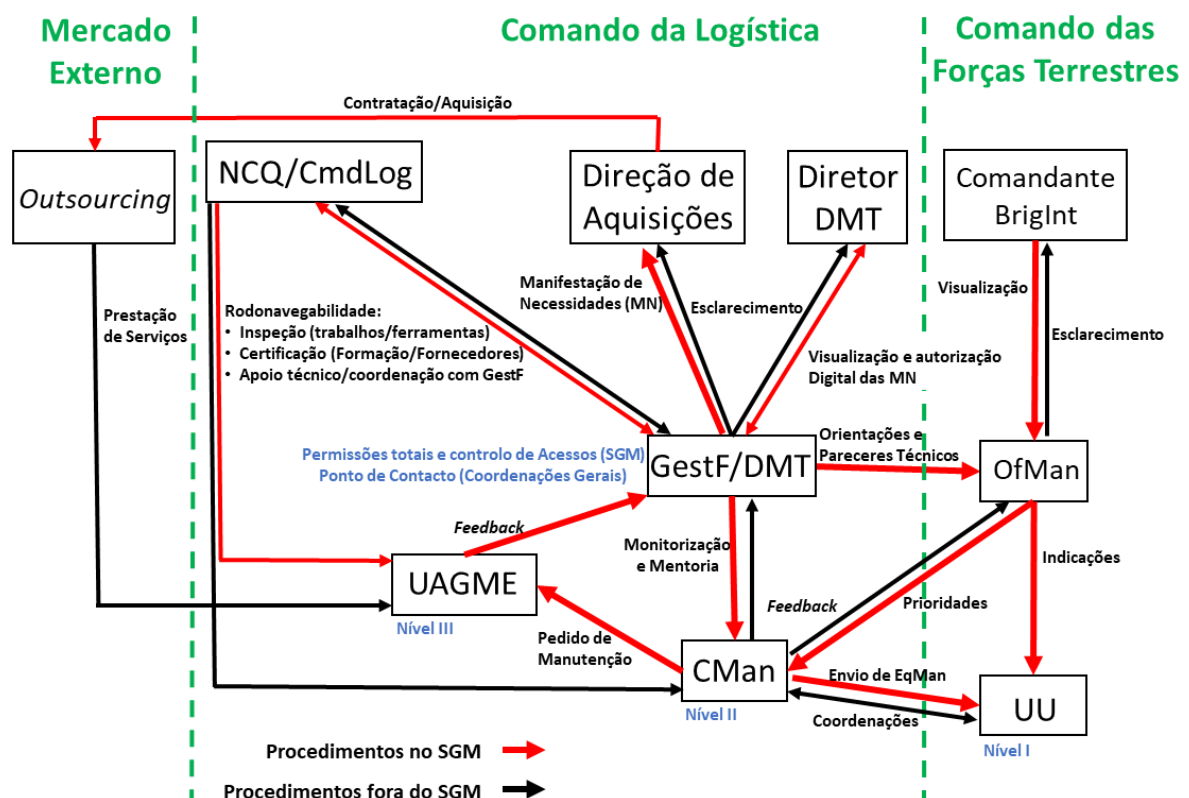


Figura 21 – Esquema do modelo de GMSA proposto

Fonte: Autor (2020)

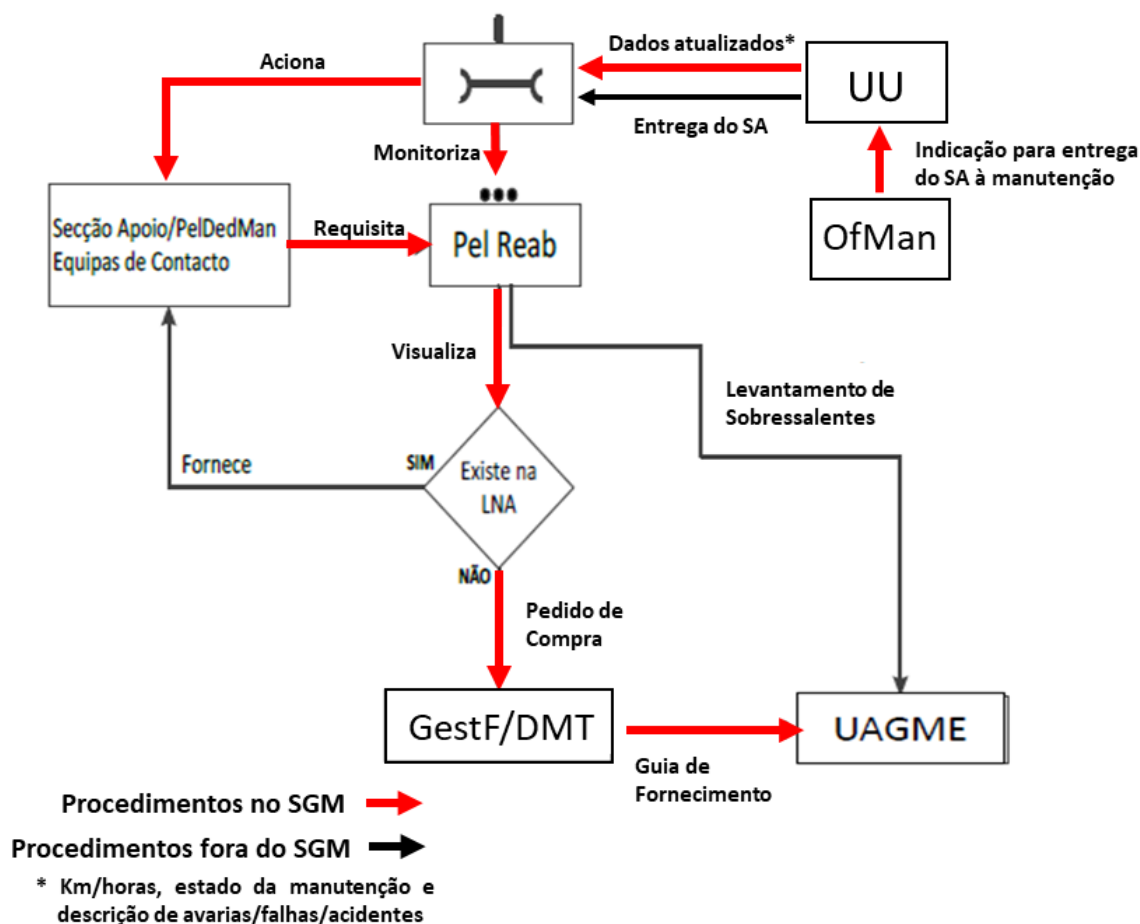


Figura 22 – Fluxograma do reabastecimento proposto

Fonte: Autor (2020)

Para operacionalizar a execução da manutenção, terá de mitigar-se a carência de RH qualificados dedicados aos SA Pandur (L. A. Baptista, *op. cit.*), cuja sustentação é inviável com o atual efetivo. Este problema assume maior gravidade na CMan/BrigInt, com capacidade para constituir apenas duas EqMan¹² (EME, 2011), o que é manifestamente reduzido para cumprir todas as ações de manutenção de nível II necessárias a toda a frota Pandur (RMSA, 2018b). Face a esta realidade, e para que se assegurem as condições de rodonavegabilidade desejáveis à preservação deste SA e segurança da sua tripulação e terceiros, propõe-se que parte da frota passe para “reserva operacional” (cerca de 10 %), à semelhança do EB (RMSA, 2018a, p. 7). Esta situação recomenda que seja feita uma análise minuciosa do número de viaturas estritamente necessárias para treinos, exercícios e FND. Seguindo o racional do EB, ficariam na condição de “parque”, ou “armazenamento prolongado”, cerca de 19 SA Pandur do EP, até existirem condições de assegurar a sua

¹² A CMan/BrigInt devia ter 324 militares e dez Equipas de Recuperação dedicadas, estando a 12 % do QO.



manutenção, preservando-se as viaturas pelas melhores condições de armazenagem, com a revisão de parque. Adicionalmente, propõe-se a adoção de metodologias *lean*, como a implementação de quadros magnéticos com um mapa de tarefas na CMan/BrigInt (Carneiro, 2013), ou outras (Botas, 2008; Ferreira, 2009), que poderão reduzir os tempos das manutenções programadas (J. M. Monteiro, *op. cit.*) e a concentração dos mecânicos Pandur na CMan/BrigInt, exclusivamente dedicados à manutenção deste SA, rentabilizando a sua formação (P. R. Figueiredo, entrevista por *email*, 05 de abril de 2020). O uso de funcionários civis deverá também, manter-se no nível III, em TN (UAGME), pela maior permanência nas funções (L. A. Baptista, *op. cit.*), permitindo a rentabilização dos RH, pela libertação do pessoal militar para o nível II, com maiores atrasos, e em apoio aos exercícios, orientando-os para as FND (J. V. Tilborg, *op. cit.*). O mesmo racional deverá ser adotado para o *outsourcing*, considerando-se os custos associados, a maior exigência no controlo dos trabalhos de manutenção e o risco de perda de autonomia e de *know-how* (C. M. Moreira, *op. cit.*; Pinho, 2018).

Ao nível da formação, propõe-se que, à semelhança da FA (EMFA, 2013a; CLAFA, 2013b), sejam criados perfis para cada cargo desempenhável na GMSA (*job descriptions*), considerada uma lacuna (A. M. Graça, *op. cit.*; CmdLog, 2015b), com as funções e qualificações essenciais, desejáveis e linguísticas, contribuindo para a gestão de colocações (Silva, 2019) e melhoria das competências e desempenho (Constantino, 2018). Desta forma, serão cumpridos os compromissos assumidos com a NATO (EP, 2014a) e as orientações emanadas pela Direção de Formação/EP (CID, 2015). Propõe-se ainda, que o GestF, à semelhança do EB, frequente uma especialização em gestão ou logística (A. M. Graça, *op. cit.*; J. V. Tilborg, *op. cit.*) e formação em SIG/MDN e gestão de projetos, no âmbito da LPM (Bright Partners, 2016a; Bright Partners, 2016b).

Finaliza-se com a recomendação de que, à semelhança do EB, seja implementada ao nível da Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional (DGRDN), o acompanhamento do LC dos SA, envolvendo o EME e a DMT (Ferreira, Ferreira, Faro & Azevedo, 2019, p. 18) através de um SI *online* e interoperável com o SGM proposto (J. V. Tilborg, *op. cit.*).

5.3. Síntese conclusiva

Em resposta à QD3, confirma-se que o setor aeronáutico privilegia a mitigação da falha, face à severidade da mesma, apostando na formação e rentabilização da mesma. Contudo, é demasiado inflexível decorrente da regulamentação imposta, com formação



bastante morosa e processos aquisitivos muito burocráticos e onerosos. Enquanto a FA tem um SGM adequado, mas a necessitar de ajustes estruturais que visem a separação das áreas de gestão de aeronavegabilidade e manutenção, a TAP encontra-se certificada para realizar autonomamente a manutenção de toda a frota, embora necessite de interoperabilidade entre SI que assegurem eficientemente o controlo de todos os processos. No EP e EB, embora se cumpram os planos de manutenção, verificam-se atrasos consentidos pelos Comandantes das UU, aumentando a probabilidade de falha face à sua severidade. Relativamente à GMSA do EB, encontra-se concentrada na DGMR, maximizando o único SGM implementado para todo o LC dos materiais das FFAA, embora dependa do *outsourcing* para o nível D de manutenção. O EP concentra na DMT/CmdLog a GMSA, tendo capacidade para fazer grande parte do nível III de manutenção, contudo, carece de RH qualificados disponíveis, como o EB, e de otimizar as ferramentas de GMSA Pandur.

Respondendo à QD4, e considerando o grau de compatibilidade dos modelos estudados perante objetivos de manutenção diferentes, o EP deverá implementar alterações estruturais, tecnológicas e processuais que incluem: o desenvolvimento de um sistema de gestão da qualidade, aumentando as valências do NCQ/CmdLog para a rodonavegabilidade; a interoperabilidade *ManWinWin*-SIG/MDN e a incorporação de funcionalidades no SGM; o investimento na formação; e rentabilização dos mecânicos especializados no SA Pandur, concentrando-os na CMan/BrigInt. Estas alterações implicarão melhorar significativamente a capacidade de resposta na GMSA Pandur, com custos reduzidos e sem impactos substanciais na doutrina do EP.



6. Conclusões

A modernização do EP e a escassez de RH e financeiros, requerem um esforço crescente do SLE para garantir a manutenção e sustentação dos seus SA. Pela sua maior complexidade, a capacidade operacional dos novos SA exige progressivamente, maior controlo dos trabalhos de manutenção e gestão criteriosa dos RH e materiais, segundo elevados padrões de qualidade e rigor de *performance* e de segurança à semelhança do setor aeronáutico. O enquadramento da investigação incidiu nos modelos de GMSA, com particular ênfase nas ferramentas de gestão da manutenção, enquanto SI essenciais no planeamento e controlo, visando propor medidas que melhorem eficientemente a qualidade da manutenção dos SA Pandur, especialmente numa fase de transição e migração de dados do EP para o SIG/MDN.

Para esta finalidade, seguiu-se um raciocínio dedutivo, assente numa estratégia de investigação mista, consubstanciada num desenho de pesquisa comparativo e transversal, baseado na análise da aplicação dos SGM da FA, da TAP e do EB, procurando identificar potencialidades aplicáveis à GMSA no EP. Desta forma, através da seleção de indicadores assentes no modelo tridimensional (pessoas, processos e tecnologias), segundo a metodologia de gestão *Demand management*, compararam-se estas Organizações, sustentando as propostas de melhoria pela análise documental, entrevistas semiestruturadas aos intervenientes-chave na gestão da manutenção nos diversos níveis e em observações não participantes e estruturadas nos locais de gestão de topo no EP, FA e TAP, focadas nos requisitos funcionais desejáveis das ferramentas de GMSA, integrando e complementando os resultados obtidos.

Assim, no terceiro capítulo confirmou-se que o EP procura melhorar o SLE, tendo adotado uma estrutura funcional, assente em SI que permitem a centralização da GMSA e a redução de intervenientes no processo. Neste âmbito, pretende incorporar os SI no SIG/MDN para gerir o LC dos materiais, embora a GMSA, assegurada pelo GestF/DMT, pela sua especificidade tecnológica, seja feita separadamente através do *ManWinWin*, que permite o cabal cumprimento dos planos de manutenção e as condições de rodonavegabilidade, respondendo à QD1.

No quarto capítulo, em resposta à QD2, constatou-se que o setor aeronáutico (FA e TAP) rege-se por legislação internacionalmente imposta, que define toda a atividade de manutenção, pelo que tiveram de implementar um SGQA e SI para assegurar GCA. Nestas



Organizações, salienta-se a formação na função, certificada pela AAN (FA) ou ANAC (TAP), e o controlo da qualidade. O EB centraliza a GMSA na DGMR, assente numa única ferramenta de GMSA das suas FFAA. Pela significativa limitação de mecânicos especializados, concentra-se na manutenção dos níveis O e I, maximizando o *outsourcing*.

No quinto capítulo, respondendo à QD3, confirmou-se a normalização rigorosa dos procedimentos no setor aeronáutico, de modo a mitigar o risco de falha, rentabilizando-se a formação ministrada, embora bastante morosa. O rigor exigido aos programas de manutenção e fornecedores também aumenta os custos envolvidos e o processo aquisitivo na aeronáutica é muito burocrático. A FA tem um SGM adequado, mas necessita de ajustes estruturais para separar a gestão de aeronavegabilidade da manutenção. A TAP encontra-se certificada para realizar autonomamente a manutenção das suas aeronaves, mas a falta de interoperabilidade entre SI, inviabiliza a eficiência do processo. No EP e EB, os planos de manutenção são cumpridos, embora sejam admissíveis atrasos, por imperativos operacionais, consentidos pelos Comandantes. Enquanto a GMSA do EB permite maximizar o SGM implementado em todo o LC dos materiais das FFAA, embora dependa totalmente do mercado civil para o nível D de manutenção, o EP garante autonomamente grande parte do nível III, mas carece de RH qualificados disponíveis e de otimizar as ferramentas de GMSA Pandur. Relativamente à QD4, o EP, deverá implementar alterações estruturais, processuais e tecnológicas ao nível da rede de dados, assegurando a interoperabilidade *ManWinWin-SIG/MDN* e incorporação de um conjunto de funcionalidades num único SGM, que permita incrementar o controlo dos processos e equipamentos *online*. Adicionalmente, deverá criar condições que promovam a rodonavegabilidade, aumentando as valências do NCQ/CmdLog e, para operacionalizar as ações de manutenção, deverá investir na formação e concentrar os mecânicos especializados no SA Pandur na CMan/BrigInt.

Face ao exposto e respondendo à QC, considera-se pertinente implementar um sistema de gestão da qualidade no NCQ/CmdLog e incrementar as valências nesta área, em apoio técnico ao GestF/DMT, visando uniformizar procedimentos e assegurar a continuidade da rodonavegabilidade. Para otimizar o controlo e fluxo processual na GMSA Pandur, terá que assegurar-se a interoperabilidade *ManWinWin-SIG/MDN*, num único SGM, que incorpore um conjunto de funcionalidades de gestão e controlo, destinadas a integrar de forma holística, todos os intervenientes no LC deste SA, mediante a permissão



de acessos, facilitando a tomada de decisão. Para operacionalizar a execução da manutenção, deverão adotar-se medidas que envolvam o investimento e rentabilização de formação diferenciada, desde o GestF aos mecânicos, concentrando os RH qualificados na manutenção do SA Pandur em funções dedicadas à sua sustentação, considerando-se ainda, a eventual reserva operacional de parte da frota, destinada a manter o foco nos SA necessários e preservar os meios excedentes. Desta forma, será possível incrementar substancialmente a capacidade de resposta na GMSA Pandur, permitindo melhorar a alocação criteriosa dos RH, materiais e financeiros, pelo controlo eficiente na sua sustentação, com baixos custos e sem alterações significativas na dinâmica e doutrina do EP.

Esta investigação permitiu clarificar quais as funcionalidades dos SGM, necessárias para assegurar o eficiente controlo e qualidade na sustentação e operacionalidade de SA no EP, tendo em vista garantir condições de rodonavegabilidade, assim como os procedimentos para a sua eficaz implementação. Neste âmbito, as ferramentas de gestão da manutenção provaram ser fundamentais para o controlo rigoroso dos planos de manutenção e eficiência do processo envolvente.

Considera-se uma limitação da investigação não ter sido explorada a interoperabilidade *ManWinWin-SIG/MDN*, no sentido de se confirmar a exequibilidade da integração, mantendo-se ambos os SI na GMSA Pandur, ou a necessária migração dos dados e funcionalidades para um módulo específico do SIG/MDN. Assim, será pertinente orientar o espectro de análise para a compatibilidade *ManWinWin-SIG/MDN* na GMSA, de modo a operacionalizar o SGM proposto.

Recomenda-se que na avaliação das propostas apresentadas, se continue a separar a GMSA dos restantes equipamentos do EP, por exigirem uma avaliação da situação mais rigorosa, face à diversidade de artigos integrados e sensibilidade tecnológica destes meios.



Referências bibliográficas

- AAN. (2019a). Competências [Página *online*]. Disponível em: <https://www.aan.pt/subPagina-AAN-001.002.001-competencias>
- AAN. (2019b). Missão [Página *online*]. Disponível em: <https://www.aan.pt/subPagina-AAN-001.007.004-missao>
- Alves, F. (2017). Edificação da Capacidade de “Gestão Estratégica” da Defesa Nacional. Em: CIDIUM (Ed.), *Estudos Estratégicos: da Estratégia, do Planeamento Estratégico Militar e da Conflitualidade* (pp. 285-343). Lisboa: Instituto Universitário Militar [IUM].
- AMN. (2019). Segurança das Embarcações [Página *online*]. Disponível em: <https://www.amn.pt/DGAM/SM/Paginas/embarcacao.aspx>
- ANAC. (2016). *Instrução Suplementar – IS*, (118-001), Revisão A. SAR/GGAC. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-118-001/@@display-file/arquivo_norma/IS118-001A%20-%20SAR.pdf
- ANAC. (2020a). Atribuições e Competências [Página *online*]. Disponível em: <https://www.anac.pt/vPT/Generico/ANAC/Atribuicoes/Paginas/AtribuicoesCompetencias.aspx>
- ANAC. (2020b). Diretivas de Navegabilidade [Página *online*]. Disponível em: <https://www.anac.pt/vPT/Generico/LegislacaoRegulamentacao/DirectivasInac/DirectivasNavegabilidade/Paginas/DirectivasdeNavegabilidade.aspx>
- ANSR. (2009). Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária 2008 –2015. [Página *online*]. Disponível em: <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/PlanosdeSegurancaRodoviaria/Documents/Estrat%C3%A9gia%20Nacional%20de%20Seguran%C3%A7a%20Rodovi%C3%A1ria.pdf>
- ANSR. (2020a). A ANSR [Página *online*]. Disponível em: <http://www.ansr.pt/AANSR/Pages/default.aspx>
- ANSR. (2020b). Planos de Segurança Rodoviária [Página *online*]. Disponível em: <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/PlanosdeSegurancaRodoviaria/Pages/default.aspx>
- APCER. (2019). ISO 9001 [Página *online*]. Disponível em: <https://www.apcergroup.com/pt/certificacao/pesquisa-de-normas/81/iso-9001>



- Barreiros, T. J. (2012). *Sistema de Gestão da Manutenção de Equipamentos e Instalações Técnicas* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores). FEUP, Porto.
- Berkowitz, D., Gupta, J. N., Simpson, J. T., & McWilliams, J. B. (2005). Defining and implementing performance-based logistics in government. *Defense Acquisition Review Journal*, 11(3), pp. 255-268.
- Botas, J. M. (2008). *Optimização dos recursos humanos e materiais recorrendo à metodologia Lean* (Trabalho de Investigação individual do CPOS-FA 07/08). Instituto de Estudos Superiores Militares [IESM], Lisboa. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/12527/1/TII_CAP_JOAO%20BOTAS.pdf
- Bravo, P. M. (2013). *Estudo de Melhoria do Planeamento e Controlo da Manutenção numa Empresa Metalomecânica* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/9835/1/Bravo_2013.pdf
- Bright Partners. (2016a, setembro). Guia de Suporte Gestão Projetos. Em: Exército, *Perfil GP Capacidade Gestão Projetos*. Seminário organizado pelo Comando Forças Terrestres, Amadora.
- Bright Partners. (2016b). *Planeamento e gestão da LPM: manual para a gestão da LPM* (4.^a ed.). Lisboa: DGRDN.
- Brito, B. S. (2012). *A estrutura documental da Qualidade: caracterização e importância na USF CelaSaúde* (Tese de Dissertação de Mestrado em Gestão). Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, Coimbra. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/21373/1/Relat%C3%B3rio%20de%20Est%C3%A1gio%20-%20Brigite%20Brito.pdf>
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods* (4.^a ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Cabral, J. P. (2009). *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios*. LIDEL.
- Cardim, M. C. (2007). *O Processo de Manutenção de Software num Contexto de Full-Outsourcing* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores). Instituto Superior Técnico [IST], Lisboa.



- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da Investigação: guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Carneiro, M. B. (2013). *Implementação, documentação e avaliação da aplicação de Lean Maintenance no Sistema de Armas Epsilon*. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.
- Carrilho, A. J. (2008). *Sustentação Logística dos Sistemas de Armas* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2007/2008). IESM, Lisboa.
- CEME. (2011). *Despacho N.º 225/CEME/2011, de 16 de novembro de 2011*. Lisboa: Autor.
- CEME. (2018). *Despacho de S. Ex.ª o CEME, de 03 de março de 2018, à informação N.º DMT-RMSA-2018-000285, de 06 de fevereiro de 2018*. Lisboa: DMT.
- Chase, C. W. (2016). *Next Generation Demand Management: People, Process, Analytics, and Technology*. Hoboken, New Jersey: SAS Institute, Wiley & SAS Business Series.
- CID. (2007). *PDE 5-00 Planeamento Tático e Tomada de Decisão*. Lisboa: GabCEME.
- CID. (2013). *PDE 4-00 Logística*. Lisboa: GabCEME.
- CID. (2015). *Manual Didático 240-03: Modelo de Referencial de Curso*. Lisboa: EP.
- CIDIUM. (2019a). Domínios, Áreas e Subáreas de Investigação [Página online]. Disponível em: <https://cidium.ium.pt/site/index.php/pt/investiga/dominios-areas-e-subareas-de-investigacao>
- CIDIUM. (2019b). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação* (2.ª ed.). Lisboa: IUM.
- CLAFA. (2013a). *MCLAFA 305-4: Organização e normas de funcionamento da Direção de Engenharia e Programas*. Amadora: Autor.
- CLAFA. (2013b). *MCLAFA 305-6: Organização e normas de funcionamento da Direção de Manutenção de Sistemas de Armas*. Amadora: Autor.
- CmdLog. (2009). *Informação N.º 0637/RET, de 03 de dezembro de 2009*. Lisboa: Autor.
- CmdLog. (2011). *Nota N.º 048/RET, de 07 de fevereiro de 2011: Organização do 5º Meeting do Pandur User Group – Estoril (21 a 24MAR11)*. Lisboa: Autor.
- CmdLog. (2012). *NEP DMT. 40.500/12 Logística - Manutenção*. Lisboa: DMT.
- CmdLog. (2014). *Quadro Orgânico 03.02.02 – Direção de Material e Transportes (DMT)*. Lisboa: EME.



- CmdLog. (2015a). *Diretiva N.º 11/QMG/2015, do Comando da Logística para o Biénio 2015-2016*. Lisboa: Autor.
- CmdLog. (2015b). *Quadro Orgânico 03.02.02 – Direção de Material e Transportes (DMT)*. Lisboa: EME.
- CmdLog. (2018). *Repartição Envio das VBR Pandur para o reforço das capacidades operacionais da Força Nacional Destacadav na República Centro Africana - MINUSCA*. Lisboa: Repartição de Operações Logísticas.
- Constantino, R. M. (2018). *Aplicação da Metodologia Life Cycle Costing na Força Aérea Portuguesa* (Tese de Dissertação de Mestrado em Contabilidade, Fiscalidade e Finanças Empresariais). Instituto Superior de Economia e Gestão [ISEG], Lisboa.
- Controlauto. (2019). Segurança Rodoviária [Página online]. Disponível em: <https://controlauto.pt/seguranca-rodoviaria>
- Cookins, G. (2004). *Performance Management: Finding the missing pieces (to close the intelligence gap)*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Correia, V. M. (2012). *O Programa de Manutenção de Aeronave e a sua importância na Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Aeroespacial). IST, Lisboa.
- Cortez, M. F., Afonso, C. A., & Cândido, A. M. (2010). *Um Sistema de Gestão na Sustentação dos Sistemas de Armas* (Trabalho de Investigação de Grupo do CPOG 2010/2011). IESM, Lisboa.
- Coutu, A., & Alblowi, M. (2014, maio). IACO Doc 9760 (Airworthiness Manual) 3rd Edition-2014. Em: ICAO, *Airworthiness Manual Doc 9760 Third Edition*. Seminário organizado pela ICAO, Khartoum. Disponível em: <https://www.icao.int/MID/Documents/2014/Airworthiness%20Manual%20Seminar/PPT.pdf>
- Declaração de Retificação n.º 60-A/2019, de 20 de dezembro (2019). *Retifica o Decreto Regulamentar n.º 6/2019, de 22 de outubro, da Administração Interna, que altera o Regulamento de Sinalização do Trânsito, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 203, de 22 de outubro de 2019*. Diário da República, 1.ª série, 245, 17-(2)-17-(145). Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Decreto-Lei n.º 40/2015, de 16 de março (2015). *São aprovados os estatutos da ANAC*. Diário da República, 1.ª Série, 52, 1573-1589. Lisboa: Ministério da Economia.



- Decreto-Lei n.º 61/2006, de 21 de março (2006). *É aprovada a Lei Orgânica do Exército*. Diário da República, 1.ª Série, 57, 2044-2050. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Defensie. (2020). De Landcomponent [Página online]. Disponível em: <https://www.mil.be/nl/landcomponent>
- Deschamps, N. (2015, outubro). PANDUR Life cycle cost. Em PUG SC, 10.ª reunião anual do Comité Diretor dos Países utilizadores de VBR PANDUR. Encontro organizado pela Barracks of Edvarda Peperka, Liubliana.
- Deschamps, N. (2016, setembro). PANDUR Life cycle cost. Em: PUG SC, 11.ª reunião anual do Comité Diretor dos Países utilizadores de VBR PANDUR. Encontro organizado pela DMT, Porto.
- Deschamps, N. (2017, outubro). BEL PANDUR Fleet. Em: PUG SC, 12.ª reunião anual do Comité Diretor dos Países utilizadores de VBR PANDUR. Encontro organizado pelo Exército Checo, Komorní Hrádek.
- Despacho n.º 4101/2018, de 12 de abril (2018). *Defesa Nacional*. Diário da República, 2.ª Série, 79, 11677-11679. Lisboa: MDN.
- Divisão de Planeamento de Forças. (2018). *Nota N.º DPF/RC-2018-000315, de 10 de janeiro de 2018, Divulgação do despacho à proposta de Plurianualidade de projetos da LPM*. Lisboa: EME.
- DMT. (2013). *Diretiva Técnica N.º 04.2013*. Lisboa: Autor.
- DMT. (2014a). *Despacho do Exmo. MGen DMT à Informação N.º DMTRAM-2014-001397, da DMT, de 03 Abril 2014: Formação de Militares Nível III ao abrigo do Contrato de Fornecimento das VBR 8X8 PANDUR II*. Lisboa: Autor.
- DMT. (2014b). *Despacho do Exmo. TGen QMG à Informação N.º DMTRAM-2014-003939, de 04 de novembro de 2014: VBR 8X8 Pandur II – Participação na 9ª Reunião do Pandur User Group (PUG)*. Lisboa: CmdLog.
- DMT. (2015). *Diretiva Técnica N.º 01.2015*. Lisboa: Autor.
- DMT. (2017). *Relatório de Atividades da Direção de Material e Transportes*. Lisboa: Autor.
- DQA. (2019). Questões sobre Certificação [Página online]. Disponível em: <https://www.dqa.pt/pt/faqs/certificacao/questoes-sobre-certificacao/>



- EASA. (2015). *Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Annex I (PART-M) to Regulation (EU) No 1321/2014*. União Europeia. Disponível em:
<https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Annex%20I%20to%20Decision%202015-029-R%20-%20%28AMC-GM%20Part-M%29.pdf>
- EASA. (2019). *Easy Access Rules for the Basic Regulation (Regulation (EU) 2018/1139)*. União Europeia. Disponível em:
https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Easy_Access_Rules_for_the_Basic_Regulation.pdf
- EASA. (2020). List of Mandatory Continuing Airworthiness Information [Página online]. Disponível em: <https://ad.easa.europa.eu/>
- EME. (2011). *Brigada de Intervenção, Batalhão de Apoio de Serviços: BApSvc Quadro Orgânico (Coimbra) Número 08.02.19*. Lisboa: CEME.
- EME. (2015a). *Aprovação de S. Ex.^a o CEME do Quadro Orgânico 03.02.02. Direção de Material e Transportes (DMT) Paço de Arcos*. Lisboa: CEME.
- EME. (2015b). *Diretiva de Planeamento do Exército para o Biénio 2015-2016*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2015c). *Quadro Orgânico 03.02.01: Comando da Logística (CmdLog) Paço d'Arcos*. Lisboa: CEME.
- EME. (2017). *Relatório de Projeto: Sustentação das VBR 8X8 PANDUR II, Semestre nº 02/17 referido ao período de 01Jul17 a 31Dez17*. Lisboa: DMT.
- EMFA. (2011). *RFA 391-1: Política de Gestão da Informação da Força Aérea*. Lisboa: MDN.
- EMFA. (2013a). *RFA 303-4(A): Organização e Normas de Funcionamento do Comando da Logística da Força Aérea*. Amadora: Autor.
- EMFA. (2013b). *RFA 400-1: Regulamento do Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade*. Amadora: Autor.
- EP. (2014a). *Manual Didático (MD) 240-01: Qualidade da Formação*. Lisboa: Autor.
- EP. (2014b). *PDE 4-46-00 Sistema logístico do Exército*. Lisboa: Autor.
- EP. (2015). *Relatório PANDUR II 8X8*. Lituânia: Recce Coy/FND/AM 2015.
- EP. (2016). *Exército 2030 - Uma Organização de Alto Desempenho*. Lisboa: EME.



- EP. (2018). Cadeia de Comando do Exército. [Página online]. Disponível em: <http://www.exercito.pt/pt/quem-somos/organizacao>
- FA. (2019, dezembro). Gestão de Recursos Humanos na Força Aérea. Em: Administração de Recursos Humanos, *Processos de Gestão de Recursos Humanos nos Ramos das FFAA e na GNR: Conferência no âmbito do Curso de Estado-Maior 2019/2020*. Conferência organizada pelo IUM, Lisboa.
- Farr. J. V. (2011). *Systems Life Cycle Costing: Economic Analysis, Estimations, and Managment*. Nova Iorque: CRC Press.
- Ferreira, O. (2009). *Implementação da Metodologia Lean à Logística Integrada de Apoio aos Sistemas de Armas no Ciclo de Vida* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA 2008/2009). IESM, Lisboa. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/1185/1/TII_CAP%20OSCAR%20FERREIRA.pdf
- Ferreira, T. E., Ferreira, J. M., Faro, M. C., & Azevedo, S. P. (2019). *A Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Equipamentos Militares – Um Modelo para o Exército* (Trabalho de Investigação de Grupo do CPOS-Exército (Armas/Serviços): 1ª Edição 2018/2019). IUM, Lisboa. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/28025/1/A%20Gest%C3%A3o%20do%20Ciclo%20de%20Vida%20dos%20Sistemas%20e%20Equipamentos%20Militares%20%E2%80%93%20um%20Modelo%20para%20o%20Ex%C3%A9rcito.pdf>
- Field Control. (2019). O que é gestão da manutenção e porque você deve fazer na sua empresa [Página online]. Disponível em: <https://fieldcontrol.com.br/blog/processos/o-que-e-gestao-da-manutencao/>
- Fragoso, B. (2017). *Adaptação do Balanced ScoreCard à metodologia Hoshin Kanri na estrutura de topo do Exército: vicissitudes e propostas de melhoria* (Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Administração Militar). Academia Militar, Lisboa. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/19259/1/TIA%20Asp_Fragoso.pdf
- França, R. L., Checheliski, A., & Paim, R. (2018). A Logística Baseada em Performance e a Logística Militar do Exército Brasileiro. *Revista da Escola Superior de Guerra*, 33(69), pp. 158-173.



- Freixo, M. J. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas* (3.^a ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Frost, & Sullivan. (2009). *Performance Based Logistics: A Global Trend in the Aerospace & Defence Sector*. Oxford, United Kingdom.
- Garcia, R. (2019, junho). Gestão da Aeronavegabilidade - TAP Maintenance & Engineering. Em: Força Aérea Portuguesa, *Transporte aéreo comercial no espaço EASA*. Jornadas de Aeronáutica organizadas pelo Instituto Politécnico de Viseu, Viseu.
- GIAGI. (2007). *Gestão da Manutenção e Disponibilidade dos Equipamentos: Manual Formando*. Aveiro: Autor. Disponível em: <https://www.giagi.pt/data/fileBIB2010115144645.pdf>
- Gomes, F. M. (2010). *Factores Humanos em Manutenção de Aeronaves* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Aeronáutica). Universidade da Beira Interior, Covilhã. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3655/1/Factores%20Humanos%20em%20Manuten%C3%A7%C3%A3o%20de%20Aeronaves.pdf>
- Gomes, P. J. (2012). *Os Sistemas de Armas de Origem Europeia e a sua Sustentação Logística* (Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2011/12). IESM, Lisboa.
- Greenwood, D. (2018, janeiro). AC327 Life Cycle Management Group. Em: Working Group 2, *To explain the structure and use of WG2 publications*. Encontro organizado pela NATO.
- Henriques, R. J. (2016). *Produção Industrial – Controlo de Manutenção e Melhoria de Processo* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica, especialização em Controlo e Electrónica Industrial). Instituto Politécnico de Tomar, Tomar. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/18611/1/RuiHenriques_13928_Relat%C3%B3rio_Mestrado.pdf
- ICAO. (2014). *Airworthiness Manual: Doc. 9760* (3.^a ed.). Montreal: Autor. Disponível em: https://itlims-zsis.meil.pw.edu.pl/pomoce/ESL/ENG2017/62-00_ICAO+doc+9760_Airworthiness+Manual_en_110228_krm.pdf
- ICAO. (2020). ICAO Uniting Aviation [Página online]. Disponível em: <https://www.icao.int/Pages/default.aspx>



- IISS. (2019). *The Military Balance*. International Institute for Strategic Studies.
- ILIAS. (2019a). Celebrating 20 Years of NATO PILS: Inside the ILIAS User Community Meeting 2019 [Página *online*]. Disponível em: <https://www.ilias-solutions.com/news/celebrating-20-years-nato-pils-inside-ilias-user-community-meeting-2019>
- ILIAS. (2019b). Platform [Página *online*]. Disponível em: <http://www.ilias-solutions.com/platform>
- Impacta. (2020). Aprenda o que é o sistema SAP [Página *online*]. Disponível em: <https://www.impacta.com.br/blog/2018/03/12/aprenda-o-que-e-o-sistema-sap/>
- INAC. (2000). *Technical Information Document – Maintenance Management System*. Lisboa: Autor.
- INAC. (2011). *Circular de Informação Aeronáutica N.º 22/2011: Comunicação de Ocorrências de Operações com Aeronaves, de Factores Técnicos, de Manutenção e Reparação em Aeronaves, de Tráfego Aéreo, de Operações em Terra e com Mercadorias Perigosas e de Colisão de Aves com Aeronaves*. Lisboa: Autor. Disponível em: https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/Comunicacao_Ocorrencia/CIA_22_2011.pdf
- INAC. (2015). *Programa de Fiabilidade de Aeronaves (P.F.): Lista de verificação de cumprimento dos requisitos*. Lisboa: Autor. Disponível em: https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/Organizacoes_Empresas/Organizacoes_Gestao_Aeronavegabilidade/P3_10MNP_2.pdf
- INFRASPEAK. (2019a). O que é a Gestão de Manutenção? [Página *online*]. Disponível em: <https://blog.infraspeak.com/pt-pt/o-que-e-gestao-de-manutencao/>
- INFRASPEAK. (2019b). Vantagens do Software de Gestão de Manutenção [Página *online*]. Disponível em: <https://blog.infraspeak.com/pt-pt/vantagens-software-de-gestao-de-manutencao/>
- INOVFLOW. (2019). Software de gestão de manutenção é muito útil para as empresas em Portugal [Página *online*]. Disponível em: <https://www.inovflow.pt/site/2019/09/19/software-de-gestao-de-manutencao-util-portugal/>



- IPQ. (2005). *NP EN ISO 9000:2005 - Sistemas de gestão da qualidade: Fundamentos e vocabulário*. Almada: Autor.
- IPQ. (2007). *NP EN 13306: Terminologia da Manutenção*. Almada: Autor. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/57020680/np-en-013306-2007-terminologia>
- IPQ. (2008). *NP 4483 - Sistemas de Gestão da Manutenção, Requisitos*. Almada: Autor.
- IPQ. (2018). *NP EN ISO/IEC 17025:2017 – Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração*. Almada: Autor.
- Kaplan, R., & Norton, D. (2006). *Alignment: Using the Balanced Scorecard to Create Corporate Synergies*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kleemann, F. C., Glas, A., & Essig, M. (2012). Public procurement through performance-based logistics: conceptual underpinnings and empirical insights. *Journal of Public Procurement*, 12(2), pp. 151-188.
- Lei n.º 28/2013, de 12 de abril (2013). *Define as Competências, a Estrutura e o Funcionamento da Autoridade Aeronáutica Nacional*. Diário da República, 1.ª Série, 72, 2145-2147. Lisboa: Assembleia da República.
- Lopes, A. P. (1999). *Modernização do Exército Português a longo prazo (2010/2020) - Perspetiva sobre os sistemas de armas, equipamentos e materiais*. Lisboa: IUM.
- Lopes, J. V. (2010). *Life Cycle Assessment of the Airbus A330-200 Aircraft* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Aeroespacial). IST, Lisboa.
- Lopes, R. M. (2019, dezembro). A Gestão de Recursos Humanos no Exército. Em: *Administração de Recursos Humanos, Processos de Gestão de Recursos Humanos nos Ramos das FFAA e na GNR: Conferência no âmbito do Curso de Estado-Maior 2019/2020*. Conferência organizada pelo IUM, Lisboa.
- Maça, P. M. (2015). *Implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade segundo a norma NP EN ISO 9001:2008* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade de Coimbra, Coimbra. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/39059/1/Implementacao%20de%20um%20Sistema%20de%20Gestao%20da%20Qualidade.pdf>
- Macedo, H. J. (2010). *Recurso a Contratação de serviços no Apoio Logístico a Sistemas de Armas e suas Implicações* (Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2009/2010). IESM, Lisboa.



- ManWinWin. (2019). 7 coisas que deve saber sobre o novo ManWinWin 6.0 [Página *online*]. Disponível em: <https://manwinwin.com/pt/software-de-manutencao-manwinwin-6/>
- ManWinWin. (2020a). ManWinWin Web: Mobilidade total na gestão de Manutenção [Página *online*]. Disponível em: <https://manwinwin.com/pt/manwinwin-web-pt/>
- ManWinWin. (2020b). Software para Gestão de Manutenção [Página *online*]. Disponível em: <https://manwinwin.com/pt/pagina-principal/>
- Marques, J. D. (2015). *Implementação de um Programa de Fiabilidade de Aeronaves* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica), Instituto Superior de Engenharia de Lisboa [ISEL], Lisboa.
- Marques, J. E. (2016). *A Importância dos Módulos Logísticos do SIG na Reorganização Logística e Financeira do Exército* (Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Administração Militar). Academia Militar, Lisboa. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/15206>
- MDN. (2005). *Programa Relativo à Aquisição de Viaturas Blindadas Com Rodas 8 X 8 Destinadas ao Exército e à Marinha: Contrato de Sobressalentes*. Lisboa: Autor.
- MDN. (2014a). *Conceito Estratégico Militar: CEM 2014*. Lisboa: Conselho de Chefes de Estado-Maior.
- MDN. (2014b). *Missões das Forças Armadas: MIFA 2014*. Lisboa: Conselho Superior de Defesa Nacional.
- MDN. (2014c). *Nota N.º 4185, de 16 de outubro de 2014*. Lisboa: DLCP, Diretor Geral.
- Memorandum of Understanding. (2010). *Memorandum of Understanding between the Federal Minister of Defence and Sports of the Republic of Austria, the Minister of Defence of the Kingdom of Belgium, the Minister of Defence of the Czech Republic, the Minister of National Defence of the Portuguese Republic and the Ministry of Defence of the Republic of Slovenia concerning cooperation within the Pandur User Group (PUG)*.
- Mendonça, R. V. (2015). *Otimização do SIG/DN na Gestão de Imobilizado no Exército* (Tese de Dissertação de Mestrado em Administração Militar). Academia Militar, Lisboa. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/9925/1/TIA%20Asp%20A1%20ADMI%20L%20498%20Rodrigo%20Mendon%20c3%a7a.pdf>



- Ministério da Administração Interna. (2003). *Plano Nacional de Prevenção Rodoviária*. Lisboa: Autor. Disponível em: <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/PlanosdeSegurancaRodoviaria/Documents/Plano%20Nacional%20de%20Preven%C3%A7%C3%A3o%20Rodovi%C3%A1ria.pdf>
- Ministério do Planeamento e das Infraestruturas. (2014). *TAP Portugal / AIRBUS A330-200 CS-TOJ* (Relatório de Segurança GPIAA - Investigação de Ocorrência de Incidente). Lisboa: Autor. Disponível em: <http://www.gpiaa.gov.pt/upload/membro.id/ficheiros/i006734.pdf>.
- Mintzberg, H., & Quinn, J. (1991). *The strategy process: Concepts, contexts, cases* (2.^a ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Monteiro, J. M. (2019). *Implementação de um Sistema de de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade Transversal a toda a Estrutura Orgânica da Força Aérea* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2018/19). IUM, Lisboa.
- Moreira, C. M. (2016). *Custos da Gestão da Qualidade na Manutenção e Sustentação dos Sistemas de Armas da Força Aérea* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2015/2016). IUM, Lisboa.
- Moura, B. (2006). *Logística. Conceitos e Tendências*. Famalicão: Centro Atlântico.
- Mouta, C. S. (2011). *Gestão da Manutenção* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Electromecânica). Universidade da Beira Interior, Covilhã. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3810/1/Tese%20Final%20-%20Carla%20Mouta.pdf>
- NATO. (2002). *ALP-4.3 Air Forces Logistic Doctrine and Procedures*. Bruxelas: NATO Standardization Agency [NSA].
- NATO. (2003). *AJP-4.6 (A) Multinational Joint Logistic Centre (MJLC) Doctrine*. Bruxelas: NSA.
- NATO. (2006). *Logistics Support for NATO Operations. Background*, pp. 1-12. Disponível em: https://www.nato.int/nato_static/assets/pdf/pdf_publications/20120116_logistics-e.pdf
- NATO. (2007a). *C-M (2007) 0118 - Nato Information Management Policy (NIMP)*. North Atlantic Council [NAC].



- NATO. (2007b). *NATO System Life Cycle Stages and Processes: AAP 48*. Bruxelas: NSA. Disponível em: <http://www2.fhi.nl/plot2012/archief/2010/images/aap-48e.pdf>
- NATO. (2008a). *AC/322-D (2008) 0021 – Organizational Arrangements for Information Management within NATO*. NAC.
- NATO. (2008b). *C-M (2008)113 (INV) – The Primary Directive on Information Management (PDIM)*. NAC.
- NATO. (2009a). *AC/322-D (2009) 0045-REV1 – Guidance for Developing Information Management Plans*. NAC.
- NATO. (2009b). *AC/322-D (2009) 0046-REV1 – NATO IM Strategic Plan*. NAC.
- NATO. (2013). NATO Life Cycle Management Group - Enhancing defence capabilities [Página online]. Disponível em: <https://www.nspa.nato.int/en/news/news-20130730-4.htm>
- NATO. (2016). *STANAG 4107 (9.ª ed.)*. NATO Standardization Office [NSO]. Disponível em: https://bud.gov.pt/fls/docs/ggq/doc/stanag_4107EFed09.pdf
- NATO. (2018a). *AJP-4 Allied Joint Doctrine for Logistics* (ed. B1). NSO. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/778365/20190122-doctrine_nato_logistics_ajp_4.pdf
- NATO. (2018b). *Framework for future alliance operations*. Norfolk: Allied Command Transformation.
- NATO. (2018c). NSPA is hosting the NATO Working Group on Quality (AC/327 WG2) this week [Página online]. Disponível em: <https://www.nspa.nato.int/en/news/news-20180131-7.htm>
- NATO. (2019). *AAP-06 Edition 2019: NATO Glossary of Terms and Definitions*. NSO.
- NATO. (2020). NATO Standardization Document Database [Página online]. Disponível em: <https://nso.nato.int/nso/nsdd/listpromulg.html>
- Odet, G. (2018, setembro). Implementing the CAMO concept into the Belgian Defence. Em: Belgian Military Airworthiness Authority, *EDA Military Airworthiness Conference 2018*. Conferência organizada pela EDA, Madrid. Disponível em: https://eda.europa.eu/docs/default-source/events/mac2018/1-3_implementing-the-camo-concept-into-the-belgian-defence---be-maa.pdf
- OGMA. (2018). Gestão de Aeronavegabilidade [Página online]. Disponível em: http://www.ogma.pt/index.php?page=engineering2_pt



- Oliveira, R. A. (2016). *Implementação de Um Sistema de Gestão Integrado de Qualidade e Ambiente – estudo de caso* (Tese de Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental). Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/14408/1/Tese.pdf>
- Pais, P. C. (2008). *Análise e Controlo da Manutenção de Máquinas* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Paiva, V. D. (2008). *Gestão de Armazém: Estudo do Caso no DGME* (Trabalho de Investigação Aplicada). Academia Militar, Lisboa.
- Pereira, P. M. (2009). *Planos de Manutenção Preventiva Manutenção de Equipamentos Variáveis na BA Vidro, SA* (Tese de Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60372/1/000134625.pdf>
- Pinho, M. S. (2018). *O emprego de operadores logísticos civis na Logística Militar* (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialista em Ciências Militares). Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro.
- Pinto, C. V. (2002). *Organização e gestão da manutenção* (2.^a ed.). Lisboa: Monitor.
- Pires, A. R. (2004). *Sistemas de Gestão da Qualidade*. Edições Sílabo, Lisboa.
- Pires, A. R. (2012). *Sistemas de Gestão da Qualidade, Ambiente, Segurança, Responsabilidade Social, Indústria, Serviços, Administração Pública e Educação*, Edições Sílabo.
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage: Creating And Sustaining Superior Performance*. Nova Iorque: Free Press.
- Procuradoria-Geral Distrital de Lisboa. (2020). Código da Estrada [Página online]. Disponível em: http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=349&tabela=leis&so_miolo=
- Prodan, M., Prodan, A., & Purcarea, A. A. (2015). Three new dimensions to People, Process, Technology improvement model. Em: J. Kacprzyk (Ed.), *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 353. Varsóvia: Springer International Publishing. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/283226690>



- Ramalho, J. P. (2009). O Aprontamento e Sustentação das Forças do Exército nas Missões Internacionais da NATO. *Nação e Defesa*, 4.^a Série, (123), pp. 63-80.
- Randall, W. S. (2013). Are the performance based logistics prophets using science or alchemy to create life-cycle affordability? Using theory to predict the efficacy of performance based logistics. *Defense ARJ*, 20(3), pp. 325-348. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/8f1e/e02cbbc6a39ba0c54e7ed095fedf1c8ea5cb.pdf>
- Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro (2014). *Regulamento de Base em Matéria de Aeronavegabilidade no Âmbito da Defesa Nacional*. Diário da República, 2.^a Série, 236, 30608-30614. Lisboa: AAN.
- Regulamento n.º 1321/2014, de 26 de novembro (2014). *Regulamento relativo à aeronavegabilidade permanente das aeronaves e dos produtos, peças e equipamentos aeronáuticos, bem como à certificação das entidades e do pessoal envolvidos nestas tarefas*. Jornal Oficial da União Europeia, 362, 1-194. Comissão Europeia. Disponível em: https://www.anac.pt/vPT/Generico/LegislacaoRegulamentacao/LegislacaoSector/Documentos/Pessoal%20Aeron%C3%A1utico/Regulamento_UE_1321_2014.pdf
- Regulamento n.º 431/2016, de 06 de maio (2016). *Regulamento para a Área da Manutenção, em Matéria de Aeronavegabilidade, no Âmbito da Defesa Nacional*. Diário da República, 2.^a Série, 88, 14434-14451. Lisboa: AAN.
- Reis, E. R. (2015). *Avaliação de Riscos na Atividade de Manutenção. Estudo de Caso* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). ISEL, Lisboa. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/5397/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>
- República Portuguesa. (2020). *Autoridade Aeronáutica Nacional* [Página online]. Disponível em: <https://www.defesa.gov.pt/pt/defesa/organizacao/autoridades/aan>
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2013, de 05 de abril (2013). *Reforma Defesa «2020»*. Diário da República, 1.^a Série, 77, 2285-2289. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Ribeiro, M. (2009a). Manutenção no Exército. *Boletim da Logística*, pp. 26-29.



- Ribeiro, R. P. (2009b). *Controlo de Programa de Manutenção de Aeronaves – Variante Estruturas e Sistemas* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). ISEL, Lisboa.
- RMan. (2014). *Nota N.º 1756, do RMan, de 15dec14: Curso de Manutenção de Nível II da VBR PANDUR II 8X8 – Versão IFV*. Entroncamento: Autor.
- RMan. (2018). *Despacho do Cmdt do RMan ao Relatório Final de Curso Nível II VBR PANDUR II 8X8 (Versão ATGM)*. Entroncamento: Autor.
- RMSA. (2016). *Despacho de Sua Ex.ª o CEME à Informação N.º DMTRMSA-2016-001410, de 18 de maio de 2016: Organização e Participação na 11.ª Reunião Anual do Pandur User Group 2016 (PUG-2016)*. Lisboa: DMT.
- RMSA. (2017a). *Despacho de Sua Ex.ª o CEME à Informação N.º DMTRMSA-2017-002769, de 12 de setembro de 2017: Participação na 12.ª Reunião do Pandur User Group (PUG)*. Lisboa: DMT.
- RMSA. (2017b). *Despacho de Sua Ex.ª o CEME à Informação N.º DMTRMSA-2017-003585, de 27 de novembro de 2017: VRB 8X8 Pandur II – Relatório de Participação na 12.ª Reunião do Pandur User Group (PUG)*. Lisboa: DMT.
- RMSA. (2017c). *Despacho do QMG à Informação N.º 8976/2017, de 06 de novembro: Manutenção VBR PANDUR II 8X8*. Lisboa: DMT.
- RMSA. (2017d). *Nota N.º: DMTRMSA-2017-010555, de 18 de dezembro de 2017 da RMSA: Apoio Técnico à Elaboração de Referenciais de Curso PANDUR*. Lisboa: CmdLog.
- RMSA. (2018a). *Despacho de Sua Ex.ª o CEME à Informação N.º DMTRMSA-2018-001465, de 16 de maio de 2018: VRB 8X8 Pandur II – Relatório de Participação na 7.ª Reunião do Working Group Common Spare Parts Logistics Pandur User Group (PUG)*. Lisboa: DMT.
- RMSA. (2018b). *Informação N.º DMT – RMSA – 2018 – 000365, de 11 de abril de 2018: Deslocamento de Sargentos de Material da BrigInt à CMan/BrigInt para Apoio na Manutenção de Nível II PANDUR*. Lisboa: DMT.
- Rocha, A., Correia, A. M., Costanzo, S., & Reis, L. P. (2015). New Contributions in Information Systems and Technologies. Em: J. Kacprzyk (Ed.), *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 353 (pp. 435-448). Varsóvia: Springer



- International Publishing. Disponível em:
https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/15938/5/2015_wirelessgrids.pdf
- RSist. (2015a). *Despacho de Sua Ex.^a o CEME à Informação N.º DMTREPSISTEMAS-2015-003408, de 25 de setembro de 2015: Participação na 10.ª Reunião do Pandur User Group (PUG)*. Lisboa: DMT.
- RSist. (2015b). *Despacho de Sua Ex.^a o CEME à Informação N.º DMTREPSISTEMAS-2015-003821, de 02 de novembro de 2015: VBR 8X8 Pandur II – Relatório de Participação na 10.ª Reunião do Pandur User Group (PUG)*. Lisboa: DMT.
- Sá, C. M. (2017). *Sistema de Gestão da Qualidade (NP EN ISO 9001:2015): - Um Ensaio Numa Empresa de Agregados e Betão Pronto* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial). Instituto Politécnico de Viseu, Viseu. Disponível em:
https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/4558/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Carlos_Sa.pdf
- Santos, A. (2008). *Gestão Estratégica: Conceitos, modelos e instrumentos*. Lisboa: Escolar Editora.
- Santos, C. L. (2012). *Um Modelo de Gestão Logística para a Força Aérea no âmbito das Missões NATO* (Tese de Dissertação de Mestrado em Contabilidade, Fiscalidade e Finanças Empresariais). ISEG, Lisboa.
- Santos, J. F. (2009). *Logística Conjunta: Áreas Potenciais para a sua Viabilidade* (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Estado Maior Conjunto 2008/2009). IESM, Lisboa.
- Santos, M., & Neto, H. V. (2018). A norma IATF 16949:2016: mudanças, transição, caminhos e oportunidades. *Cadernos de Engenharia de Segurança, Qualidade e Ambiente*, (1), pp. 69-91. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/324969471_A_norma_IATF_169492016_mudancas_transicao_caminhos_e_oportunidades
- Saúde, N. M. (2010). *O Custo Total do Ciclo de Vida de Sistemas e Equipamentos Militares* (Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2009/2010). IESM, Lisboa.



- Seidor. (2017). SAP Business One Manufacturing Solution [Página *online*]. Disponível em: <https://www.seidor.pt/content/seidor-pt/pt/customers/Beas-Gestao-de-Producao-SAP-Business-One.html#>
- Sentieiro, H. G. (2011). *Certificação de Aeronavegabilidade Permanente de Acordo com EASA Parte M* (Trabalho Individual de Investigação do CPOS-FA). IESM, Lisboa. Disponível em: <https://docplayer.com.br/110909464-Instituto-de-estudos-superiores-militares-curso-de-promocao-a-oficial-superior.html>
- Serrano, P. J. (2014). *A Logística Multinacional em Teatros de Operações. O Caso da NATO* (Tese de Dissertação de Mestrado em Estudos da Paz e da Guerra nas Novas Relações Internacionais). Universidade Autónoma de Lisboa [UAL], Lisboa. Disponível em: https://repositorio.ual.pt/bitstream/11144/991/1/Log%C3%ADstica%20Multinacional_VF_Paulo%20Serrano_021214.pdf
- SGQA. (2018a). *Norma NQA.P007.004: Atribuir Qualificações*. Amadora: CLAFA.
- SGQA. (2018b). *Norma NQA.P007.005: Atribuir Qualificação Extraordinária*. Amadora: CLAFA.
- SGQA. (2019). *Glossário do SGQA* (3.^a ed.). Amadora: CLAFA.
- SGS. (2020). ISO 9001 - Certificação - Sistemas de gestão da qualidade [Página *online*]. Disponível em: <https://www.sgs.pt/pt-pt/health-safety/quality-health-safety-and-environment/quality/quality-management-systems/iso-9001-certification-quality-management-systems>
- Silva, I. M. (2011). *O Custo do Ciclo de Vida dos Sistemas de Armas* (Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2010/2011). IESM, Lisboa.
- Silva, N. (2010). *Gestão Estratégica do crescimento económico em Portugal*. Porto: Vida Económica.
- Silva, P. A. (2019). *Formação em Logística – Opção de Carreira no Exército?* (Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2018/2019). IUM, Lisboa.
- Simião, F. A. (2014). *A Tendência Atual da Logística na Ótica da Centralização e da Descentralização* (Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Militares Navais, na especialidade de Administração Naval). Escola Naval, Almada.



- Sistrade. (2020). ERP Software de Gestão de Manutenção de Equipamentos [Página *online*]. Disponível em: <https://www.sistrade.com/pt/solucoes/outras-funcionalidades/manutencao-equipamentos/>
- Sousa, L., Abrantes, J., Graça, L., & Gomes, L. (2018). *A Gestão de Documentos Eletrónicos no Exército: Um Modelo de Gestão da Informação Digital* (Trabalho de Investigação do Grupo N.º 3 do CPOS - EXÉRCITO/ST 2017/2018). IUM, Lisboa. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/23113/1/GDEE_Modelo_Gestao_Informacao_Digital.pdf
- Steiner, G. (1979). *Strategic Planning: What Every Manager Must Know*. Nova Iorque: Free Press.
- Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Massachusetts Institute of Technology: McGraw-Hill.
- Subramanian, S. P. (2015). *Transforming Business with Program Management: Integrating Strategy, People, Process, Technology, Structure, and Measurement*. Nova Iorque: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Swiss AviationSoftware. (2019a). AMOS: The finest in MRO Software [Página *online*]. Disponível em: <https://www.swiss-as.com/amos-mro/why-amos>
- Swiss AviationSoftware. (2019b). TAP takes off with AMOS [Página *online*]. Disponível em: <https://www.swiss-as.com/news-events/news/tap-takes-amos>
- TAP. (2019). Conhecer a Frota [Página *online*]. Disponível em: <https://www.flytap.com/pt-pt/a-bordo/conhecer-a-frota?tabid=filters-tab6>
- TAP. (2020a). Conhecer a Frota [Página *online*]. Disponível em: <https://www.flytap.com/pt-pt/a-bordo/conhecer-a-frota?tabid=filters-tab1>
- TAP. (2020b). Maintenance Centres [Página *online*]. Disponível em: <https://www.tapme.pt/Pages/About%20TAP%20ME/Maintenance-Centres.aspx>
- Té, I. F. (2014). Certificados de Aeronavegabilidade Emissão de Certificados de Aeronavegabilidade para os Sistemas de Armas da Força Aérea. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, (4), pp. 152-168. Disponível em: https://www.academiafa.edu.pt/paginas/revcientif1571214007_footer1571213530_352academiafa/ficheiros/revcientif/revista-afa-n4-final_1647.pdf



- Teixeira, M. D. (2006). *Influência dos Parâmetros Geomorfológicos e Hidrográficos na Navegabilidade Fluvial* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes). Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro.
- Valente, P. J. (2019). *Modernização do Exército e as suas consequências na estrutura de apoio de serviços. Importância da gestão integrada nesta evolução* (Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2018/2019). IUM, Lisboa.
- Valuekeep. (2020). O que é gestão da manutenção e porque você deve fazer na sua empresa [Página *online*]. Disponível em: <https://www.valuekeep.com/pt?action=>
- Vasconcelos, P. M. (2009). *Sistema de Gestão de Activos e Manutenção* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59075/1/000137770.pdf>
- Vilelas, J. (2009). *Investigação: o Processo de Construção do Conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Voitto. (2018). Gestão da manutenção: o que isso significa? [Página *online*]. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/gestao-da-manutencao>
- Wikiwand. (2020). Structure of the Belgian Land Component [Página *online*]. Disponível em: https://www.wikiwand.com/en/Structure_of_the_Belgian_Land_Component



Apêndice A — Conceitos gerais da conceção metodológica da investigação

Quadro 7 – Conceitos gerais

Aeronavegabilidade continuada (conceção)	“todas as tarefas [...] para verificar as condições sob as quais um certificado-tipo (militar) ou um certificado-tipo suplementar tenha sido concedido, continuam a ser cumpridas [...] durante o seu período de validade.” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).
Aeronavegabilidade permanente (preservação)	“[...] processos que garantem que, a qualquer momento na sua vida operacional, a aeronave cumpre com os requisitos de aeronavegabilidade em vigor e se encontra em condições seguras de operação (manutenção).” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).
Certificado - tipo militar	“certificado emitido ou aprovado pela AAN atestando que a conceção e o fabrico de um produto e sua configuração estão aprovados para voo ao abrigo da regulamentação militar de aeronavegabilidade.” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609; SGQA, 2019, p. 3).
Certificado - tipo militar suplementar	“certificado emitido ou aprovado pela AAN atestando que uma modificação ao projeto-tipo está aprovada ao abrigo da regulamentação militar de aeronavegabilidade.” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).
Condição especial	“condição relativamente à qual a AAN constata como sendo necessário acrescentar aos requisitos em vigor de certificação técnica de um determinado produto, serviço, entidade ou pessoa, de modo a incluir situações ou características não previamente abrangidas para essa certificação.” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).
Conformidade	“satisfação do cumprimento dos requisitos de regulamentação e procedimentos.” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).
Eficácia da manutenção	“Relação entre o objectivo da manutenção e o resultado obtido.” (IPQ, 2007, p. 28).
Lista de níveis de apoio	“Relação de todos os artigos cuja posse é autorizada em unidades de apoio de serviços de um dado escalão, para cumprimento da sua missão de reabastecimento.” (CID, 2007, p. 5-(9)).
Manutenção preditiva	“Manutenção condicionada efectuada de acordo com as previsões extrapoladas da análise e da avaliação de parâmetros significativos da degradação do bem.” (IPQ, 2007, pp. 20-21).
Manutenção preventiva	“Manutenção efectuada a intervalos de tempo pré-determinados, ou de acordo com critérios prescritos, com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem.” (IPQ, 2007, p. 20).
Manutenção programada	“Manutenção preventiva efectuada de acordo com um calendário pré-estabelecido ou de acordo com um número definido de unidades de utilização.” (IPQ, 2007, p. 20).
Peças e equipamentos	“qualquer instrumento, dispositivo, equipamento, mecanismo, peça, componente, aparelho, software ou acessório, incluindo equipamento de comunicações, que é utilizado ou pretende ser utilizado para operar uma aeronave e está instalado ou ligado à aeronave. Inclui as partes que integram a célula, o motor ou o hélice.” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).
Plano de manutenção	“Conjunto estruturado de tarefas que compreendem as actividades, os procedimentos, os recursos e a duração necessária para executar a manutenção.” (IPQ, 2007, p. 12).
Projeto-tipo	“projeto apresentado pela entidade de conceção demonstrando o cumprimento com as bases de certificação da aeronave-tipo aceites pela AAN.” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).
Supervisão contínua	“tarefas destinadas a verificar que os requisitos, com base nos quais foram emitidos os certificados de homologação, continuam a ser cumpridos durante todo o período de validade [...]” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).
Tripulação	“inclui o(s) piloto(s) e outro pessoal abordo da aeronave, os quais são responsáveis por garantir a segurança do voo.” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).

Fonte: Autor (2020)



Apêndice B — Guião número um de entrevista (orientado para a liderança e estrutura da gestão da manutenção)

P1: Qual o Posto, Ramo, Arma ou Serviço, Nome Completo e funções atuais?

P2: Que funções desempenhou relacionadas com a GMSA (ou sistemas aeronáuticos), com rodonavegabilidade ou aeronavegabilidade e certificação? Qual o período de prestação de serviço (início e fim) dedicado a esta área? Quais os locais de prestação de serviço relacionando-os com as funções desempenhadas?

P3: Considera a atual estrutura orgânica adequada às necessidades de GMSA (ou sistemas aeronáuticos) na sua Organização (FA, EP, TAP ou EB)? Que competências considera essenciais nos vários níveis? Fundamente?

P4: Considera importante a formação técnica especializada para se exercer funções de GMSA (ou sistemas aeronáuticos) na sua Organização?

P5: Que ferramentas (*softwares*) estão implementadas para a GMSA Pandur ou C-130H e suas capacidades? Considera ajustados? Que mais-valias trazem?

P6: Quem tem acesso e que tipo de acesso às ferramentas implementadas para a gestão da manutenção?

P7: Quem considera que deveria ter acesso (visual) às ferramentas de gestão da manutenção?

P8: É possível gerir permissões às ferramentas de gestão da manutenção? Quem gere?

P9: É possível visualizar o estado da manutenção em qualquer momento *online*, ou por servidor? Que condições são necessárias?

P10: O que é possível visualizar nas ferramentas de gestão da manutenção?

P11: O que é expectável que as ferramentas de gestão da manutenção implementadas façam?

P12: Em que medida o pessoal civil pode intervir no processo de manutenção? Em que áreas? Deve a manutenção ser realizada somente por militares? Porquê?

P13: Dada a sua experiência, que problemas considera existirem no atual modelo adotado na GMSA (ou sistemas aeronáuticos)? Em que medida considera ajustado?

P14: Dada a sua experiência, que alterações estruturais considera que teriam de ser necessariamente feitas no Exército para ser viável a implementação de outro modelo de gestão da manutenção (da FA, da TAP ou EB)? Que problemas antevê? Quais as vantagens e desvantagens?

P15: Pretende tecer algumas considerações finais sobre o tema?



Apêndice C — Guião número dois de entrevista (orientado para os gestores, colaboradores e ferramentas de gestão da manutenção)

P1: Qual o Posto, Ramo, Arma ou Serviço, Nome Completo e funções atuais?

P2: Que funções desempenhou relacionadas com a GMSA (ou sistemas aeronáuticos), com rodonavegabilidade ou aeronavegabilidade e certificação? Qual o período de prestação de serviço (início e fim) dedicado a esta área? Quais os locais de prestação de serviço relacionando-os com as funções desempenhadas?

P5: Que ferramentas (*softwares*) estão implementadas para a GMSA Pandur ou C-130H e suas capacidades? Considera ajustados? Que mais-valias trazem?

P6: Quem tem acesso e que tipo de acesso às ferramentas implementadas para a gestão da manutenção?

P7: Quem considera que deveria ter acesso (visual) às ferramentas de gestão da manutenção?

P8: É possível gerir permissões às ferramentas de gestão da manutenção? Quem gere?

P9: É possível visualizar o estado da manutenção em qualquer momento *online*, ou por servidor? Que condições são necessárias?

P10: O que é possível visualizar nas ferramentas de gestão da manutenção?

P11: O que é expectável que as ferramentas de gestão da manutenção implementadas façam?

P12: Em que medida o pessoal civil pode intervir no processo de manutenção? Em que áreas? Deve a manutenção ser realizada somente por militares? Porquê?

P13: Dada a sua experiência, que problemas considera existirem no atual modelo adotado na GMSA (ou sistemas aeronáuticos)? Em que medida considera ajustado?

P16: Como se processa a GMSA (ou sistemas aeronáuticos)? Quais as relações necessariamente estabelecidas com as Organizações civis (*e.g.* aeroportos civis, fornecedores) e com a entidade responsável (*e.g.* AAN, ou ANSR, ou Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT))?

P17: Como se processa a aquisição, armazenamento e reabastecimento de sobressalentes? Existe uma LNA? Qual o racional para o *stock* criado?

P18: É necessária formação especializada para operar com as ferramentas? Que tipo de formação (condições, duração e nível)?

P19: Que formação técnica especializada é exigida a um mecânico de aeronaves (ou mecânico de viaturas)? Que especialidades existem?

P20: Até que nível de manutenção os mecânicos estão habilitados a realizar? Quando ultrapassa a sua capacidade técnica como se processa?

P21: Qual o efetivo (real e em QO) e meios dedicados às atividades de manutenção de SA ou aeronaves no EP, FA, TAP, ou EB por frota?

P22: Existem equipas de manutenção especializadas somente num SA (ou aeronave), ou num conjunto ou equipamento específico (*e.g.* motores)?

P23: Qual a relação de proporcionalidade entre equipas de manutenção por SA (ou sistema aeronáutico)?

P24: Quais as estimativas temporais para a conclusão das manutenções preventivas nos SA (ou aeronaves) segundo os planos de manutenção??

P25: Que ferramentas especiais e infraestruturas são exigidas para a manutenção de SA (ou sistemas aeronáuticos) no EP, FA, TAP ou EB? Estas ferramentas são calibradas? Como é feita a respetiva calibração (internamente ou externamente)? Respeita os critérios?



P26: Existe interoperabilidade com outras ferramentas de gestão da manutenção?

P27: Que entidade faz a manutenção e *upgrades* às ferramentas de gestão? Que vantagens e desvantagens?

P28: As ferramentas de gestão são *friendly users* (rápidas, fáceis e várias opções)?

P29: As ferramentas de gestão permitem visualizar cumprimento dos Planos de Manutenção?

P30: As ferramentas de gestão indicam a data da próxima manutenção preventiva?

P31: As ferramentas de gestão permitem visualizar o estado dos SA (ou sistemas aeronáuticos) e dos equipamentos?

P32: As ferramentas de gestão dão alertas (prazos ou *stocks* a acabar)?

P33: O responsável pelos trabalhos de manutenção fica registado?

P34: As ferramentas de gestão permitem extrair dados estatísticos?

P35: As ferramentas de gestão permitem visualizar e extrair o histórico dos trabalhos por SA (ou sistema aeronáutico)?

P36: As ferramentas de gestão permitem controlar o tempo efetivo de trabalho de manutenção por SA (ou sistema aeronáutico)?

P37: As ferramentas de gestão permitem visualizar lista de sobressalentes necessários e usados por SA e no total por dia, mês ou ano?

P38: As ferramentas de gestão permitem visualizar lista de sobressalentes disponíveis em LNA e em Depósito?

P39: As ferramentas de gestão permitem visualizar os preços dos sobressalentes (na data de aquisição)?

P40: É possível registar Número Nacional de Abastecimento (NNA), ou *NATO Stock Number* (NSN) e Números de Série dos sobressalentes nas ferramentas de gestão? É feito?

P41: É possível registar os quilómetros (ou horas de voo) por SA (ou sistema aeronáutico) nas ferramentas de gestão? É feito? Como é feito (manual ou automaticamente)? Por quem é feito? Quando é feito (antes, após movimento, ou noutra altura)?

P42: É possível registar os consumos de combustível por SA (ou sistema aeronáutico) nas ferramentas de gestão? É feito? Como é feito (manual ou automaticamente)? Por quem é feito? Quando é feito (antes, após movimento, ou noutra altura)?

P15: Pretende tecer algumas considerações finais sobre o tema?



Apêndice D — Transcrição das entrevistas (guião número um e dois)

Quadro 8 – Entidades entrevistadas e enquadramento das entrevistas (guião n.º 1 e 2)

SIGLA	POSTO	NOME	FUNÇÕES (EXPERIÊNCIA NO ÂMBITO DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO)	Guião de Entrevista
E1	MGEM	Luís António Morgado Baptista	Diretor da DMT/CmdLog/EP (desde 2018)	N.º 1 por email, 04 de abril de 2020
NH1	COR MAT	Paulo Miguel Batista da Glória Belchior	Chefe da Repartição de Gestão de Material/DMT (Chefe do Órgão de Aeronavegabilidade, Certificação e Engenharia do Programa de Helicópteros do EP e NH90 e Gestor da manutenção e aeronavegabilidade de Helicópteros na Administração Interna, 2001-2017)	N.º 1 presencial, 28 de outubro de 2019
FA1	MAJ ENGAER	Célio Manuel Pereira Moreira	Adjunto do CLAFA/AdIAL (Adjunto do Chefe do Núcleo de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade, de 2007-2017, e Chefe deste Núcleo, 2017-2018)	N.º 1 presencial, 25 de novembro de 2019
TAP1	ENG	Vitor Manuel Cristóvão Grilo	Responsável pela Engenharia e Aeronavegabilidade (27 anos na Engenharia e Aeronavegabilidade e GCA)	N.º 1 presencial, 08 de janeiro de 2020
EB1	MAJ	Johnny Van Tilborg	<i>Cheif of System Managers Operational Vehicles</i> /EB/DGMR (desde 2017)	N.º 1 por email, 06 de abril de 2020
E2	CAP MAT	André Miguel da Costa Graça	GestF Pandur – SSA/RMSA/DMT, desde 2018 (Chefe da SCO/CMan/BrigInt e Comandante da CMan/Brigada Mecanizada (BrigMec), 2012-2018)	N.º 2 presencial, 10 de janeiro de 2020
E3	MAJ MAT	Paulo Rodrigues Figueiredo	OfMan/BrigInt/Comando das Forças Terrestres (desde 2014)	N.º 2 por email, 05 de abril de 2020
E4	CAP MAT	Vitor João Antunes Beltrão	2.º Comandante do Batalhão de Manutenção (BMan)/RMan/DMT, desde 2018 (Comandante da CMan/BrigInt, 2016-2018)	N.º 2 por email, 03 de janeiro de 2020
NH2	SCH MAT	Fernando Manuel da Silva Prates	Sargento Adjunto da Subsecção de Gestão de CC Leopard da RMSA, desde 2007 (Adjunto no Programa de Helicópteros Ligeiros do Exército e NH90, 2002-2012)	N.º 2 presencial, 04 de dezembro de 2019
FA2	CAP ENGEL	José Manuel Batista Monteiro	GestF C-130H/DMSA (dez anos no Núcleo de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade)	N.º 2 presencial, 31 de outubro de 2019
FA3	CAP TMMA	Amir Jessen Sirage	OfMan dos C-130H – BA6, desde 2016 (Oficial da Qualidade da BA6, 2012-2013)	N.º 2 presencial, 07 de janeiro de 2020
TAP2	ENG	Filipe Jorge Nobre Alves	Responsável pela Área de Gestão da Aeronavegabilidade/Engenharia e Aeronavegabilidade (19 anos na área)	N.º 2 presencial, 08 de janeiro de 2020
EB2	CAP	Nicolas Deschamps	<i>Pandur Fleet Manager</i> /EB/DGMR (desde 2014)	N.º 2 por email, 23 de março de 2020

Fonte: Autor (2020)

Quadro 9 – Transcrição das entrevistas

Variáveis (Indicadores)	Questões
Liderança (Doutrina)	<p>P3: Considera a atual estrutura orgânica adequada às necessidades de GMSA (ou sistemas aeronáuticos) na sua Organização (FA, EP, TAP ou EB)? Que competências considera essenciais nos vários níveis? Fundamente?</p> <p>E1 – A estrutura de manutenção de SA no EP, está concetualmente adequada, organizada em três níveis, a que o nível I corresponde à manutenção do</p>



utilizador, efetuada na UU, a manutenção intermédia de Apoio Direto e Apoio Geral, efetuada no RMan e com recurso a Equipas de Contacto nas UU, e de Depósito, realizada na UAGME. O controlo da manutenção aos vários níveis está suportado no SI *ManWinWin*, controlado por um GestF, pertencente à RMSA/DMT, cabendo aos intervenientes nos diferentes níveis lançar no SGM todos os trabalhos efetuados e os sobressalentes aplicados. Relativamente às competências, elas diferenciam-se por competências técnicas, de execução (níveis I e II), e fundamentalmente residentes nas Praças das especialidades de manutenção e nos Sargentos de Material que lideram as EqMan. Ao nível III, são necessárias competências mais desenvolvidas, que conjugam a substituição de componentes avançados com o conhecimento do funcionamento dos diferentes elementos que compõem o SA, ao nível da sua engenharia, recomendando uma interação estreita entre Sargentos e Oficiais de Material, devidamente habilitados com formação no SA, obtida em TN ou estrangeiro.

NH1 – A manutenção do EP não tem um modelo diretamente associado à utilização prática do meio (n.º horas e como serão usados), designado na aeronáutica por perfil de voo. Assim, vivemos o paradoxo do orçamento, procurando ajustá-lo às necessidades de manutenção preventiva e corretiva.

FA1 – Atualmente a estrutura de gestão de aeronavegabilidade e gestão da manutenção é constituída pela DMSA, pelas EsqManUA e pela estrutura da qualidade da DEP. A DMSA tem a responsabilidade de assegurar a GCA dos SA, dando igualmente suporte e apoio de engenharia de manutenção. Incorpora igualmente o suporte logístico das frotas. As EsqManUA têm a responsabilidade de realizar a manutenção e localmente controlam a realização dessa manutenção (acaba por incorporar algumas das responsabilidades de gestão e aeronavegabilidade). Na DEP encontra-se a Repartição de Qualidade Aeronavegabilidade e Ambiente onde é gerido o SGQA. Este é o sistema de processos que determina e define como toda a manutenção de aeronaves é gerida, mantida e controlada na FA. Dentro desta Repartição também se encontra localizada o Núcleo de Certificação de Aeronavegabilidade, responsável por apoiar as frotas na certificação de novas aeronaves, sistemas, componentes ou outros conforme requerido. Na DEP também existe a Repartição de Engenharia que dá apoio aos gestores para a manutenção, mas também é responsável por projetos de modificação que sejam pretendidos. Atualmente sou da opinião que deveria haver uma separação clara das funções de gestão de aeronavegabilidade, de manutenção e da operação. Na minha opinião as Esquadrilhas de Manutenção não deveriam estar nas Unidades Aéreas, mas sim numa estrutura independente dentro da Unidade Base, com esquadrilhas dedicadas a cada SA. As áreas que controlam a manutenção deviam ser um órgão de apoio ao Comandante dessa nova Esquadra e deviam ter duas áreas diferentes. Uma que desenvolvesse atividade de gestão de aeronavegabilidade e outra de controlo de manutenção exclusiva. Na DMSA deveria haver uma separação das funções de gestão de aeronavegabilidade, apoio à manutenção e logístico (em particular este último). Atualmente verifica-se que a grande preocupação dos gestores é com a parte logística havendo um desfoque das restantes, o que prejudica a gestão dos sistemas em termos de fiabilidade e eficiência dos mesmos. A área da qualidade deveria igualmente sair da DEP e ser um órgão de apoio ao CLAF. O sistema existente é transversal sendo que deveria ser independente das áreas técnicas. A forma atual não garante a independência requerida dos processos de engenharia existentes na DEP.

TAP1 – A anterior organização, com mais de 30 anos, estava muito orientada para a manutenção, com as funções de aeronavegabilidade dispersas. Este problema foi identificado e corrigido em 2017. Atualmente é adequada. A gestão da manutenção concentra-se no *Chief Technical Officer*, em diferentes direções: Engenharia e Aeronavegabilidade (160 pessoas); Manutenção (1000 pessoas); Qualidade e Segurança (80 pessoas); Manutenção de Componentes (200 pessoas); Manutenção de Motores (300 pessoas); e logística (200 pessoas).

EB1 – *The Maintenance is organized on 03 levels: O-Level (Organic): The Maint in the different units; I-Level (Intermediate): The Maint in the Logistic Battalion (03 EA); D-Level (Depot): The Maint in the different specialised depots (02 EA), or contracted Maint. On a management level, the different Material Managers are situated in the DGMR (managing the whole Life Cycle of the weapon systems). They get a specialized course when they start the job. For the Maintenance of SA, the mechanics have to follow basic and specialised courses in the Belgian Defense Logistics School. If needed they will follow further specialised courses in civilian firms. The current structure is adequate, but due to their age (retirement) we are losing mechanics. That's the reason why we are integrating O in I-Level and are planning the outsourcing of workload.*

P13: Dada a sua experiência, que problemas considera existirem no atual modelo adotado na GMSA (ou sistemas aeronáuticos)? Em que medida considera ajustado?



E1 – A principal condicionante ao bom funcionamento dos sistemas de GMSA do EP é a significativa carência de RH qualificados, nos diferentes níveis.

NH1 – Se o EP tivesse um modelo associado à utilização dos meios, teria uma noção mais clara da LNA. Penso existir dificuldade em ter rapidamente, “à distância de um clique”, indicadores de decisão (respostas sobre o histórico das viaturas) em tempo útil (e.g. quando recebemos Pedidos de Autorização de Reparação (PAR), temos que procurar diversos papéis para saber o investimento feito nas viaturas). O modelo aeronáutico é mais realista por adotar SGM.

FA1 – Atualmente existem problemas relacionados com a formação do pessoal. Deveria haver mais transparência nos processos estabelecidos e maior ajuste dos SI. Tal é mais crítico na área de abastecimento e controlo do material cujo SI são dos anos 1980.

TAP1, TAP2 – O processo de formação de mecânicos é moroso (alguns anos), existe falta de integração dos SI que constituem o *COSMOS* e a manutenção ainda é muito baseada em papel. A estrutura está funcional face ao SI *COSMOS*, tanto que a TAP surge nas 20 Companhias Aéreas mais seguras mundialmente, mas terá que se adaptar ao novo SI *AMOS* (usado em 150 Companhias Aéreas), específico para aeronavegabilidade.

EB1, EB2 – *The model isn't the problem. Obsolescence is one of the main issues (good planning tool doesn't help if we cannot buy the necessary spares), but with currently MidLifeUpdate on the Pandur, we should solve this issue. For the lack of mechanics (retirement), we try outsourcing maximum of work.*

E2 – Os problemas são: a mentalidade bastante retrograda da manutenção no EP (não acompanhou a evolução tecnológica dos equipamentos e ferramentas ao serviço); falta formação técnica específica e sobretudo especialização em gestão/logística; e não existem competências definidas (*job description*) para cada função (uma grande lacuna). Considero a atual estrutura dos SA desadequada face à limitação de RH (organização pesada, pouco flexível e doutrina inexistente na gestão de topo. O modelo do EB é interessante, mas a frota Pandur é muito menor, menos diferenciada e com mais orçamento disponível.

E3 – Os problemas são: a não exclusividade dos mecânicos para trabalhar em ações de manutenção; a insuficiência de mecânicos para as necessidades em manutenção da frota Pandur; a falta de equipamentos completos redundantes em *stock* (e.g. torres RWS e radares), para fazer face a manutenções de nível III, deixando viaturas paradas desde a avaria à reparação total (inclui as tarefas de desmontagem/montagem, o transporte de e para o exterior e a reparação de nível III). Apesar das dificuldades, o modelo ajusta-se à realidade de recursos disponíveis. Para melhorá-lo é necessário aumentar os recursos indicados.

E4 – O maior problema relaciona-se com a escassez de RH qualificados suficientes para as necessidades de manutenção. Considero que o atual modelo não se encontra ajustado por duas razões: (1) porque se continua a pretender efetuar a manutenção a todas as 188 viaturas, quando já se verificou que nem todas são utilizadas na sua plenitude nem existem os recursos necessários para a sua execução; (2) porque, com o fim da realização de algumas tarefas de manutenção nas UU, a necessidade de ações de manutenção corretiva aumenta, aumentando também o volume de trabalho dos mecânicos de Nível II.

NH2 – O maior problema é não haver o devido planeamento para uma gestão eficaz dos SA complexos, inviabilizando respostas céleres às solicitações da componente operacional, com processos morosos e múltiplos portais e *softwares* que não se interligam (*ManWinWin-GRW-SIG/MDN*) e com pessoal, por vezes, não colocado nas funções apropriadas à sustentação dos SA. Faltam ainda manuais que auxiliem as forças a proceder oportunamente em combate.

FA2 – Está adequado, porque o SGQA está pensado para cumprir o PMAR 145, M, 66 e 147, tendo em vista a segurança de voo (aeronavegabilidade).

FA3 – Existem inúmeros, desde a obsolescência dos equipamentos e a necessidade de modernização dos mesmos, a falta de pessoal, as carências de verbas para investimento na frota e o sistema de fornecimento de material ser gerido segundo a burocracia do sistema estatal que obriga a que se cumpram muitos parâmetros para aquisição de artigos para a aeronáutica. Esta situação exige muito tempo em tarefas burocráticas, que reduzem o tempo para o que realmente interessa: a manutenção e a melhoria da aeronavegabilidade dos meios. Na FA existem outros modelos em que a garantia dos componentes é realizada por uma empresa externa à FA (e.g. contratos de manutenção) e que funciona melhor que o nosso modelo de aquisição de material.

P14: Dada a sua experiência, que alterações estruturais considera que teriam de ser necessariamente feitas no Exército para ser viável a implementação de outro modelo de gestão da manutenção (da FA, da TAP ou EB)? Que problemas antevê? Quais as vantagens e desvantagens?

E1 – Não tenho conhecimento concreto sobre outros modelos, contudo considero que o que está em vigor está adequado às nossas necessidades, corrigida a falta de RH e otimizada a utilização das aplicações informáticas de apoio à gestão da manutenção. Não antevejo alterações a introduzir.

NH1 – Tem de se perceber como é que a FA tem implementado a GMSA. Prevejo o problema de não se identificarem logo os pontos críticos (OfMan/Brigadas, eventualmente reforçados com pessoal na SrcMan/Brigadas; UU, com pessoal qualificado; Unidades de Apoio; e GestF/DMT) que



	<p>deveriam ter um SGM. Os OfMan e as UU deveriam lançar diariamente os dados (<i>e.g.</i> acidentes e pedidos de manutenção corretiva). De resto, não vejo muitas dificuldades, porque estes SGM costumam ser relativamente <i>friendly user</i> e a formação para os operar normalmente é bem dada. Contudo, é essencial comprar uma assistência permanente nos primeiros dois anos. As vantagens seriam imediatas: reforço motivacional com reduzido investimento.</p> <p>FA1 – Deve-se avaliar até que forma são compatíveis os modelos face a objetivos de manutenção diferentes e ter que se considerar as diferenças dos regulamentos enquadrantes. Para provocar mudança é necessário fazer a gestão da mesma, em particular do pensamento das pessoas, normalmente demasiado focado no presente e pouco no futuro. Embora a FA tenha o SIG/MDN, o SI de GMSA não será integrado, pelas especificidades da tecnologia.</p> <p>TAP1 – Ter um SI de gestão documental é essencial em todas as Organizações. Embora o modelo da TAP seja muito complexo e focado no setor aeronáutico, os atuais SI, à exceção do <i>DRACO</i>, aplicavam-se ao EP. Contudo, seria moroso, exigiria muita formação e seria demasiado restritivo para as necessidades do EP. Idealmente deveríamos ter apenas um SI com estas valências. Daí que iremos começar a implementar o SI <i>AMOS</i>, também muito específico e oneroso (custos anuais de vários milhões de euros), estimando-se o processo de migração dos SI demorar cerca de dois anos e envolver várias dezenas de pessoas. Com este novo SI, a TAP terá de se adequar e a base de dados centralizada, poderá ser consultada por outras Companhias Aéreas.</p> <p>EB1 – <i>BEL follows NATO Standard AC327. One of the big advantages is that you have one Material Manager, who is managing the whole Life Cycle of the concerned Material (of course supported by other Services) and that way you shorten the “lines”. The Maint Levels are also organised in accordance to NATO. Every country has the same problems (lack of Mechanics), so I don’t think the solution is depending on the type of management tools.</i></p> <p>P15: Pretende tecer algumas considerações finais sobre o tema?</p> <p>E1, NH1, FA1, EB1, E2, EB2 – Nada a referir.</p> <p>TAP1, TAP2 – Propõe-se o SI SAP (de origem alemã) para SA terrestres, por ser adaptável a qualquer gestão da manutenção.</p> <p>E3 – A aquisição dos SA Pandur e Leopard 2A6, impôs a alteração do Conceito de Manutenção em vigor até então. O efetivo de mecânicos (Sargentos de Material) não acompanhou a exigência destes dois SA, tendo vindo a diminuir, contrariamente às necessidades. Para agudizar a situação, o EP encontra-se a receber novas viaturas, estando as CMan sem Oficiais e Sargentos de Material suficientes para executar e planejar as manutenções necessárias.</p> <p>E4 – Relativamente à manutenção do SA Pandur e às ferramentas utilizadas na sua gestão, saliento que na função de Comandante da CMan, apenas é utilizado o <i>ManWinWin</i>. Não existe acesso nem permissões para utilizar o GRW. Como proposta ou sugestão, seria importante o EP (DMT) adotar o <i>ManWinWin</i> como SGM para todas as frotas de equipamentos e não apenas para os SA.</p> <p>NH2 – As ferramentas de gestão (bases de dados), só surtem efeito se, antecipadamente à aquisição, se desenvolverem manuais de procedimentos, para que as bases sejam devidamente preenchidas, de modo a nos darem as respostas pretendidas.</p> <p>FA2 – Se o EP quiser ter aeronaves, terá garantidamente que cumprir os EMAR, traduzidos para PMAR e, decorrente disso, terá que produzir um conjunto de documentos e implementar um sistema que mostre à AAN como os irá cumprir, para efeitos de certificação e garantia da segurança dos meios aéreos. Só depois, a AAN verificará o cumprimento dos requisitos: Parte M (como a DMSA), 145, 66 e 147 (como a Escola da Ota certificada pela ANAC).</p> <p>FA3 – As ferramentas de gestão são extremamente importantes na manutenção, sem as quais dificilmente se colocariam aeronaves no ar em segurança, daí que reforço a pertinência do trabalho, exaltando a vontade em melhorar o trabalho desenvolvido no Exército ao nível das manutenções.</p>
Organização (Ferramentas de Gestão)	<p>P5: Que ferramentas (softwares) estão implementadas para a GMSA Pandur ou C-130H e suas capacidades? Considera ajustados? Que mais-valias trazem? (Registado nas observações no Apêndice E).</p> <p>E1 – O SI que controla a manutenção do SA Pandur é o <i>ManWinWin</i> e tem-se revelado adequado aos diferentes níveis. Com a migração para o SIG/MDN de todas as viaturas do EP, por imperativos legais e normativos, será necessário assegurar a gestão da manutenção através de um módulo específico em SIG/MDN, que tem estado em desenvolvimento entre a DMT, DCSI e DSSI/MDN, prevendo-se que essa ferramenta não esteja disponível antes de 2021.</p> <p>E2 – O <i>ManWinWin</i> é o <i>software</i> de GMSA comercializado pela <i>Navaltik</i>, que inclui os programas de manutenção preventiva e programada e permite o controlo das manutenções corretivas do equipamento principal ao subconjunto. Este <i>software</i> integra o reabastecimento e gestão de <i>stocks</i> em todas as</p>



operações e permite obter dados estatísticos e indicadores sistemáticos de histórico de avarias e indicadores financeiros. É um *software* com bastantes capacidades e subaproveitado. O GRW ainda é usado para o fornecimento de material do canal de reabastecimento para o RMan.

NH1 – No programa dos helicópteros ligeiros do EP, não chegou a existir um *software*, mas teríamos que adquirir um, porque não se justificava o papel. Qualquer modelo aeronáutico (da FA ou empresas civis), desde que certificado, considero que estaria “ajustadíssimo” para o EP, sobretudo pela tecnologia mais desenvolvida dos novos SA, cuja manutenção deve adotar elevados padrões de qualidade e o rigor de *performance* e de segurança que regula o setor aeronáutico. Evidentemente que na manutenção rodoviária, não se coloca tanto a questão da segurança, como no setor aeronáutico, onde os custos das seguradoras são elevadíssimos. Contudo, em caso de acidente, importa saber se a manutenção foi toda feita e comprová-lo. Estas ferramentas permitem evitar o risco humano de acidente pelo melhor controlo proporcionado. A ideia é permitirem visualizar o estado da frota e explicar o motivo do mesmo, por matrícula, à “distância de um clique”, evitando ter de pedir informação a várias pessoas, pelo histórico registado (os papeis são confusos e permitem o esquecimento). Assim, é possível rapidamente ir-se para um *briefing*, e mostrar o estado da frota (*e.g.* prontidão das viaturas).

FA1, FA2 – Para o C-130H utiliza-se o *PLUS-MGM* para controlar a manutenção, desenvolvido recentemente (2013) e incorpora as necessidades da FA. No abastecimento usa-se o: *SIGMA-ABAST* (irá entroncar o SIG/MDN) e *SIAGFA-GESTMAT*. Poupa-se tempo e aumenta o controlo dos processos.

TAP1, TAP2 – Usamos cerca de 30 SI independentes (poucos com interligação) designados por *COSMOS*, desenvolvidos internamente em períodos diferentes e para funções específicas. Para controlar a manutenção destacam-se os SI: *SPACE* (para o avião, gerando as tarefas a cumprir); *GENISIS* (para os motores); *COMET* (para sobressalentes); *DENEB* (arquivo documental digital central – *e.g.* despachos, trabalhos, documentos do fabricante para melhoria material de voo); *LIBRA* (manuais dos fabricantes); *ARIES* (operação – horas e ciclos por avião, agendamento da manutenção e dados específicos de cada avião) que faz a ligação com o *SPACE* e *CETUS* (para componentes rotáveis); *POLARIS* (resolução de falhas na manutenção de linha); *DRACO* (específico para AD – documentos legais); *SB Systems* (para controlar modificações de sistemas); *SAP* (recursos humanos, finanças e formação); *AQUILA* (para auditorias); *BARAD* (para certificação); *OMENEG* (para as questões do *safety*); *CASTOR* (calibrações e registar n.º série das ferramentas); *URSA* (avaliação de fornecedores); Mobilidade da linha (faz a ligação ao *netline* gerido pelas Operações); *TIMES* (tempos na execução das tarefas); *SCORPIUS* (para consumíveis); *SIRIUS*; *CARIN*; *ORION*; e outros. Por estar obsoleto, será substituído brevemente pelo *AMOS*, fabricado pela *Swiss-AS*, que se diferencia pela integração da informação. Esta decisão da Administração da TAP visou a utilização de um SI comercialmente testado.

EB1, EB2 – *Our management tool is the ILIAS, used for all SA, materials and all phases of the Life Cycle. If new needs are identified, the tool will adjust.*

E3 – A GMSA VBR Pandur II 8x8 é efetuada com auxílio do *software ManWinWin*, que recorre a uma base de dados das viaturas (objetos) e sobressalentes. Permite: a realização de pedidos de manutenção diretamente pelo utilizador; o registo e visualização de todas as OT, permanecendo um histórico de cada Pandur; a visualização do estado da frota, desde o utilizador até à gestão de topo; e a gestão independentemente da localização dos SA. Atualmente o controlo é efetuado por km e tempo. A gestão por horas de funcionamento é feita fora da aplicação *ManWinWin*.

E4 – Para a gestão do SA Pandur é utilizado o *software ManWinWin*, que apresenta as seguintes capacidades: gerir uma frota ou parque de manutenção isoladamente, carregar os planos de manutenção e respetivas tarefas e associá-los às viaturas, controlar as manutenções em falta, abrir e encerrar OT corretamente e gerir os materiais em armazém. Dada a realidade do EP, considero que este SGM se encontra perfeitamente ajustado às necessidades. Como mais-valias, realça-se o facto de ser um *software* especificamente criado para o efeito e de permitir a concentração de toda a informação pertinente.

NH2 – Para o SA Pandur utiliza-se o *software* comercial *ManWinWin*, ajustado e capaz para a gestão da manutenção. No reabastecimento tem o problema de se utilizar outro portal (GRW) sem interligação com o *ManWinWin*. A mais-valia dos *softwares* é maior se o EP for capaz de retirar deles todas as suas capacidades e se trabalharmos todos com um mesmo *software* ou SI, com procedimentos normalizados.

FA3 – Como já referi anteriormente, o *PLUS-MGM* é uma excelente ferramenta tecnológica que nos permite visualizar a todo o momento a condição das aeronaves e de todos os seus potenciais. Num tempo em que os RH e materiais são muito escassos esta ferramenta é essencial para garantir a otimização do planeamento e a eficiência nos processos de manutenção. O facto de podermos observar a qualquer instante o estado da frota quanto à prontidão e necessidades da mesma auxilia em muito a tomada de decisão pela chefia, demonstrando ser uma sólida ferramenta.



	<p><u>P6: Quem tem acesso e que tipo de acesso às ferramentas implementadas para a gestão da manutenção?</u></p> <p>E1 – O acesso ao <i>ManWinWin</i> é controlado pela DMT e está alargado aos intervenientes nos diferentes níveis de manutenção.</p> <p>E2 – Os intervenientes na GMSA na DMT, RMan, ScrtMan/BrigInt e SecMan/UU dos SA. GRW: Diretor DMT e intervenientes no reabastecimento.</p> <p>NH1 – Desconheço.</p> <p>FA1, FA2 – A estrutura com funções na manutenção dos SA, do mecânico ao Diretor da DMSA. Cada função tem acessos conforme as responsabilidades.</p> <p>TAP1, TAP2 – Só quem precisa de operá-las. Acima dos Gestores dos SI (não existe GestF) ninguém tem acesso. Se precisar de alguma informação pergunto aos colaboradores porque os SI são demasiado complexos para consultar esporadicamente e a interpretação deverá ser feita por uma Equipa pelo volume de tarefas em simultâneo. Só no planeamento da manutenção temos 160 pessoas. Nas reuniões diárias expõe-se o <i>overview</i> da Manutenção/TAP.</p> <p>EB1, EB2 – <i>Everybody in chain of Maint, from mechanics to Material Manager has access. The rights to work in the tool-make changes depends on level.</i></p> <p>E3, E4 – Mecânicos das UU (execução - introdução de dados), Comando/SCO da CMan (edição e execução, gestão oficial e gestão de sobressalentes), ScrtMan/BrigInt (gestão da manutenção por indicadores e prioridades de utilização) e Gestão de Frota (GMSA, com acesso total – administradores).</p> <p>NH2 – Todos os elementos com funções na GMSA têm acesso individualizado ao <i>ManWinWin</i>, conforme as funções.</p> <p>FA3 – O acesso segue o princípio das informações: só tem acesso quem dele necessite para as suas funções. Refiro a GMSA, a Manutenção da BA6 e da FA que tem intervenção nos processos de aeronavegabilidade dos meios aéreos e naturalmente os Comandantes, para auxílio à tomada de decisão. Estes acessos vão desde a possibilidade de edição e validação dos dados (Manutenção e GMSA), até apenas para consulta (Qualidade e Comandantes).</p>
	<p><u>P7: Quem considera que deveria ter acesso (visual) às ferramentas de gestão da manutenção?</u></p> <p>E1 – Todos os responsáveis pela execução da manutenção devem ter acesso visual à ferramenta de GMSA. No EP, essa visualização está associada à estrutura de manutenção – SecMan/UU, Comandantes das CMan, OfMan/Brigadas, Comandante do BMan/RMan e do Centro de Manutenção/UAGME, GestF/DMT e Chefe da SSA/RMSA/DMT. Num formato simplificado, centrado no estado de prontidão dos SA e na programação da manutenção a efetuar, deveria ser assegurado acesso ao SGM aos Comandantes das UU dos SA, aos Comandantes das Brigadas e ao Diretor da DMT.</p> <p>NH1 – Os OfMan/Brigadas, as UU, as Unidades de Apoio e o GestF/DMT, numa visão alargada.</p> <p>FA1, FA2 – Na minha opinião todas as pessoas devem ter acesso naquilo que lhes diz respeito para cumprir as suas funções.</p> <p>TAP1, TAP2 – Só quem precisa operá-las (Gestores de SI, Engenharia, Qualidade, Manutenção e Informática). Mecânicos não (apenas manuais em papel).</p> <p>EB1, EB2 – <i>See question P6.</i></p> <p>E2 – As ferramentas apenas devem ser visualizadas por quem nelas trabalha. Não se justifica o acesso apenas para visualização.</p> <p>E3 – Todas as entidades que deveriam ter acesso, possuem-no. Não interessa dar acesso a SI, para os quais não existe conhecimento de interpretação.</p> <p>E4 – No presente panorama, penso que mais ninguém.</p> <p>NH2 – Todos os elementos com funções na GMSA.</p> <p>FA3 – No nosso caso, quem necessita tem acesso e os chefes funcionais sempre que verificam a necessidade de mais alguém ter acesso solicitam ao OfMan que depois envia para o gabinete da qualidade a proposta para atribuição de acessos.</p>
	<p><u>P8, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41 e P42 encontram-se nas observações no Apêndice E.</u></p>
	<p><u>P9: É possível visualizar o estado da manutenção em qualquer momento online, ou por servidor? Que condições são necessárias? (Registado nas observações no Apêndice E).</u></p> <p>E1 – Penso que sim. Essa informação deverá ser solicitada a um utilizador do <i>ManWinWin</i>, de entre os atrás referidos na P7.</p> <p>E2 – Sim. Basta ter acesso ao <i>software</i>, ligação à rede de dados do EP, servidor da base de dados e que os <i>users</i> mantenham o <i>software</i> atualizado.</p> <p>NH1 – Essa é a ideia. Eventualmente podia-se equipar as viaturas com GPS, permitindo ao GestF e OfMan saber diariamente os quilómetros percorridos.</p>



	<p>FA1, FA2 – Sim, no SI consegue-se ver o estado das “obras” abertas por aeronave e, nas inspeções periódicas programadas, consegue-se ver a percentagem de tarefas efetuadas face ao universo previsto. Para ter acesso basta que a função tenha aqueles roles atribuídos.</p> <p>TAP1, TAP2 – Sim. É possível visualizar <i>online</i>, mediante permissões, ou autorização de acesso.</p> <p>EB1, EB2 – <i>Via intern BEL Defense intranet it's always possible to view the situation in ILIAS. Most Officers have a laptop and via VPN they can use the internet to consult it. Currently they are changing desktops, so that everybody with military computer will have a laptop.</i></p> <p>E3 – Sim. Mas quando uma OT está aberta, apenas se sabe que está aberta, sem estado de evolução da mesma.</p> <p>E4 – Nos locais de trabalho, o SI tem de estar ligado ao servidor, mas é possível visualizar o estado da manutenção <i>online</i>, se registado no respetivo portal.</p> <p>NH2 – A base de dados está num servidor e todos os utilizadores têm possibilidade a qualquer momento de visualizar o estado da frota.</p> <p>FA3 – Sim. Na FA pode ser acedido através da rede interna. Se estivermos fora podemos aceder <i>online</i> via VPN que garante as mesmas condições.</p> <p><u>P10: O que é possível visualizar nas ferramentas de gestão da manutenção?</u></p> <p>E1, E2, NH2 – Pedidos manutenção; pedidos compra; OT executadas e pendentes; os sobressalentes consumidos e em <i>stock</i> por armazém e os planos de manutenção; históricos; e a condição de operacionalidade da frota e de cada SA. No GRW, visualiza-se os sobressalentes na UAGME e artigos das UEO.</p> <p>NH1 – Na Administração Interna, na EMA, usávamos um programa feito de propósito, por uma empresa nacional. Era um programa que dava para controlar (<i>e.g.</i> conseguir obter conclusões sobre a fiabilidade de cada peça, número de incidência de avarias e suas causas), mas não permitia extrair todos os relatórios pretendidos (<i>e.g.</i> gastos) e era difícil operá-lo. São <i>softwares</i> que no fundo permitem carregar as características de cada equipamento (<i>e.g.</i> lançar o n.º de cauda do helicóptero, ou matrícula do automóvel e n.º série) e um programa de manutenção, que defina os tempos de inspeção (normalmente provenientes do fabricante) com as respetivas <i>tasks</i> (pode ser por calendário, por quilómetros ou outro critério), que alertem com alguma antecedência (<i>e.g.</i> dez dias) que se tem de cumprir determinada tarefa.</p> <p>FA1, FA2 – No SI <i>PLUS-MGM</i> é possível visualizar tudo o que for inserido, nomeadamente as ações e definições provenientes dos programas de manutenção (<i>e.g.</i> potenciais, configurações das aeronaves, componentes, as “obras”, ordens técnicas, inspeções programadas). O SI também gera indicadores de manutenções e respetivos relatórios de <i>performance</i>. No SI <i>SIGMA-ABAST</i> visualiza-se a condição e localização dos componentes da FA.</p> <p>TAP1, TAP2 – Depende do SI. Por não serem integráveis exigem password para aceder a cada uma. Respondido na P5.</p> <p>EB1, EB2 – <i>Everything concerning the status of a SA (individually or for the fleet): operationality, reason for a breakdown, status of works and resupply. It's used for corrective and to plan preventive Maint. It's a very complete tool and allows to run different queries according to the information needed.</i></p> <p>E3 – O estado de operacionalidade dos objetos e razão para esse estado. Os parâmetros de leitura para cada objeto. O estado da manutenção preventiva (por tempo e km). Os pedidos de manutenção resolvidos e abertos. As OT fechadas e abertas e, dentro destas, as razões por estarem abertas. Existências de sobressalentes (oficina). É possível ainda registar e verificar (apesar de não estar a ser usado) as horas de trabalho por tarefa e objeto e custos associados, e os tempos de paragem, totais e entre falhas. Estes últimos registos não são feitos, porque os mecânicos não são afetos exclusivamente à manutenção.</p> <p>E4 – Visualiza-se a frota a gerir; centros de custo envolvidos; planos e programas de manutenção; artigos disponíveis em armazém; e custos das OT.</p> <p>FA3 – É possível visualizar no <i>PLUS-MGM</i>, potenciais, anomalias, prontidão das aeronaves, previsões de inspeções, a configuração das aeronaves, as ações de manutenção realizadas com as datas do que foi feito e quem realizou. Também podemos identificar todos os componentes, os militares que estão qualificados e qual o nível para trabalharem na aeronave e a data prevista de prontidão das aeronaves com anomalias.</p> <p><u>P11: O que é expectável que as ferramentas de gestão da manutenção implementadas façam?</u></p> <p>E1 – A ferramenta de GMSA no EP, dever permitir, as seguintes funcionalidades: acesso às fichas técnicas, manuais de utilizador e de manutenção, planos de manutenção aprovados e em vigor, histórico de ações de manutenção e avarias mais frequentes; planejar atempadamente a manutenção programada, detalhando as ações a realizar e os componentes a substituir; constituir um repositório de informação sobre a manutenção efetuada, evidenciando os desvios ocorridos relativamente às ações previstas; assegurar o controlo rigoroso do funcionamento dos SA (quilómetros percorridos, horas de utilização, consumos de combustível e disparos efetuados); identificar os sobressalentes aplicados em cada SA e tempo de trabalho associado (Homem/hora), baseado</p>
--	--



	<p>no custo dos sobressalentes e na indexação dos custos de operação, tendo em vista um controlo rigoroso dos custos com a frota, por rubricas de custo.</p> <p>NH1 – Estes programas têm enormes vantagens, pois permitem fazer análise de fiabilidade e poupar muito dinheiro às empresas (<i>e.g.</i> pela taxa de fiabilidade e de incidências pode-se recomendar revisões temporalmente mais extensas), que infelizmente no EP não evoluímos para esta fase. Estes sistemas facilitavam a tomada de decisão e, como eramos auditados na manutenção, esta gestão da aeronavegabilidade era onde se provava o cumprimento dos requisitos, permitindo mostrar evidências de que se tinha feito determinada tarefa ou adquirido determinado componente (<i>e.g.</i> comprovando que no dia X, lancei esta OT). É de uma ferramenta assim que o EP precisa, que permita à DMT visualizar que as CMan estão a cumprir determinada OT.</p> <p>FA1, FA2 – As ferramentas informáticas deveriam intervir a pelo menos três níveis: (1) devem contribuir na maior automatização dos processos, facilitando o controlo de processo, recolhendo os dados necessários no nível mais básico requerido; (2) devem possibilitar a geração de relatórios que possibilitem aos gestores intermédios tomar decisões de nível mais baixo, tendo por base os dados recolhidos no nível anterior; (3) devem possibilitar a geração de indicadores de processo de alto nível, baseados na informação internamente gerada na manutenção, mas também dos dados recolhidos da envolvente estratégica da Organização. É possível construir ferramentas que englobem toda esta informação e permitam promover cenários que ajudem à tomada de decisão estratégica da Organização.</p> <p>TAP1, TAP2 – Assegurar GCA e o controlo integrado com digitalização documental da manutenção, materiais, calibração, formação técnica e arquivo.</p> <p>EB1, EB2 – <i>See the question P10. On a management level, it gives us a view on the operational status of the Vehicle or the fleet and it makes it possible to do predictions, based on the past. This is very important to plan our budget and procurement.</i></p> <p>E2 – Devem facilitar a otimização dos processos (<i>e.g.</i> rapidez na resposta, visualização de indisponibilidades de equipamentos ou <i>stock</i>), permitindo verificar onde se pode melhorar tecnicamente e a nível de gestão, enquanto se acompanha o cumprimento dos planos de manutenção.</p> <p>E3 – Permitam o registo de todos os parâmetros de leitura que determinam a execução da manutenção preventiva e que, influenciam na determinação do estado das ações de manutenção a realizar. Permitam o registo dos tempos de trabalho e custos associados.</p> <p>E4 – É expectável que auxiliem os utilizadores na gestão da manutenção da frota, pela maximização de informação disponibilizada.</p> <p>NH2 – Que através de procedimentos necessários ao bom funcionamento da Organização apoiem no planeamento e GMSA e seu reabastecimento.</p> <p>FA3 – No caso do C-130H é expectável que sejam simples, objetivas, seguras, fiáveis e que emitam alertas sempre que algo não esteja em conformidade para que sejam tomadas as ações consideradas necessárias.</p> <p><u>P26: Existe interoperabilidade com outras ferramentas de gestão da manutenção?</u></p> <p>E2, E3, E4, NH2 – Não. De momento o <i>ManWinWin</i> não tem interoperabilidade com outras ferramentas de gestão.</p> <p>FA2 – O SI <i>PLUS-MGM</i> tem ligação com o <i>SIGMA-ABAST</i> (abastecimentos), <i>PLUS-MGO</i> (módulo Operacional) e <i>PLUS-MGP</i> (módulo de Pessoal).</p> <p>FA3 – Não tenho conhecimento.</p> <p>TAP2 – Parcialmente (a maioria não). Com o <i>AMOS</i>, irá haver interoperabilidade com os SI que se mantiverem (<i>e.g.</i> os SI <i>CASTOR</i>, <i>AQUILA</i>, <i>URSA</i>).</p> <p>EB2 – <i>There's only one management tool ILIAS for all the systems (Army, Airforce, Navy).</i></p> <p><u>P27: Que entidade faz a manutenção e upgrades às ferramentas de gestão? Que vantagens e desvantagens?</u></p> <p>E2, E3 – É o GestF/DMT, através da <i>Navaltik</i> (fabricante do <i>software</i>), mediante um contrato de prestação de serviços ativo, e com o apoio da Seção de Informática e DCSI. A vantagem reside em ser a mesma entidade que gere os recursos. O GRW é mantido pela DMT.</p> <p>E4, NH2 – É a empresa que desenvolveu o <i>software</i>. Também faz algumas modificações pertinentes, pedidas pela DMT.</p> <p>FA2 – A DCSI, que tem os elementos com conhecimentos técnico e capacidade de programação, mas a definição de requisitos e prioridades é feita no CLAFA/AdIAL, o “dono” das ferramentas. A vantagem é adequar-se às necessidades. A desvantagem é a Organização ter de adaptar-se ao SI.</p> <p>FA3 – O CLAFA/AdIAL e Direção de Informática. Funciona bem.</p> <p>TAP2 – Técnicos de Informática da TAP envolvidos no desenvolvimento das ferramentas (algumas demoraram vários anos e continuam a ser desenvolvidas). A vantagem é termos flexibilidade em criar o que necessitamos e desenvolver-se competências internas. Desvantagem: os SI tornam-se</p>
--	--



	<p>obsoletos perante novas necessidades; a contratação externa pode proporcionar níveis de serviço vantajosos, embora com custos iniciais superiores; e a TAP tem atualmente cerca de 200 pessoas a manter os SI (bastante oneroso e não é o nosso <i>core business</i>) e com o novo SI algumas dezenas bastarão.</p> <p>EB2 – <i>It's the responsibility of the DGMR to keep it operational, in close cooperation with the civilian company.</i></p>
Organização (Procedimentos)	<p>P16: Como se processa a GMSA (ou sistemas aeronáuticos)? Quais as relações necessariamente estabelecidas com as Organizações civis (e.g. aeroportos civis, fornecedores) e com a entidade responsável (e.g. AAN, ou ANSR, ou IMT)?</p> <p>E2 – A GMSA efetua-se com o <i>ManWinWin</i>. As relações com fornecedores restringem-se a aquisições (sobressalentes, ferramentas e prestação serviços).</p> <p>E3 – Para o SA VBR Pandur II 8x8 a gestão da manutenção é efetuada por controlo de quilómetros, horas de funcionamento, tempo decorrido e prioridade de utilização. Para outras viaturas é efetuado o controlo por quilómetros, tempo e são efetuadas inspeções para viaturas com matrícula registada no IMT.</p> <p>E4 – O controlo da manutenção do SA VBR Pandur II 8x8 é efetuado em três níveis: gestão, planeamento e execução. O primeiro é executado pela SSA/RMSA/DMT, constituída como a Gestão de Frota, responsável por estabelecer os planos de manutenção, a forma de execução da manutenção e as diretivas técnicas sobre o assunto, bem como assegurar a disponibilidade de sobressalentes e dos equipamentos necessários. O planeamento é efetuado pelo OfMan/BrigInt, cuja função é gerir os equipamentos (viaturas) distribuídos às UU e assegurar a operacionalidade dos mesmos, através da atribuição de prioridades e do cumprimento dos planos de manutenção. A execução está a cargo da CMan, que segue as diretrizes emanadas pela Gestão de Frota e as prioridades estabelecidas pelo OfMan, e realiza as ações de manutenção de acordo com os manuais técnicos do fabricante. As únicas relações com Organizações civis foram estabelecidas com fornecedores, quer ao nível de sobressalentes, quer ao nível de equipamentos ou serviços.</p> <p>NH2 – A gestão de SA processa-se através de um <i>software</i> de gestão, onde se controla a manutenção preventiva, corretiva e sobressalentes necessários. As relações com entidades civis, no caso dos SA, são estabelecidas com fornecedores de componentes ou manutenção. Ao contrário dos sistemas aeronáuticos, que necessitam de certificação e licença de voo (regras de segurança de voo), da autoridade responsável pela segurança de voo, os SA terrestres não, porque desenvolvem atividade fora das vias reguladas pela ANSR. Necessitam de certificação de operações, normalmente dada pela NATO.</p> <p>FA2 – O SGQA congrega as normas de aeronavegabilidade, a sua estrutura e todos os processos para que uma aeronave fique pronta (aeronavegável e configurada para a missão), do planeamento e execução da manutenção, à qualificação do pessoal, ferramentas, publicações técnicas e aquisição de material. De forma simplista, cada GestF (Major ou Capitão) segue um determinado programa de manutenção. É efetuado um planeamento anual que determina conforme o orçamento disponibilizado, quais as horas de voo requeridas e tendo essa base e os RH existentes, são determinadas as ações de manutenção programadas necessárias, de acordo com o programa de manutenção. As ações necessárias do programa de manutenção, assim como os potenciais estão inseridas no SI <i>PLUS-MGM</i>, e são geridas pelo GestF. O controlo de execução é efetuado na APC em cada Unidade Base, que no momento de realizar as ações de manutenção, abre no SI um conjunto de “obras” a serem realizados por cada setor de manutenção.</p> <p>FA3 – O controlo ou GMSA C-130H é baseado numa aplicação informática, o sistema integrado de apoio à gestão no módulo específico de manutenção (<i>PLUS MGM</i>). Em casos excecionais, que ainda não foram integrados em <i>PLUS-MGM</i>, recorremos a folhas de Excel devidamente protegidas e controladas pela manutenção e GMSA. O SI <i>PLUS-MGM</i> contém todos os dados relativos à condição das aeronaves, desde a configuração, os potenciais disponíveis, as previsões de inspeções as horas de voo disponíveis entre outros dados. Tendo presente todos estes dados, a APC analisa os dados e propõe ao OfMan ações para que os potenciais das aeronaves sejam regenerados e as inspeções sejam realizadas. O OfMan em coordenação com o Oficial de Operações ou o Comandante de Esquadra cruzam as necessidades tanto da manutenção como da operação e acordam nas datas a realizar as ações por forma a cumprir as missões previstas. A manutenção diretamente não trata com entidades externas assuntos relacionados com a aeronavegabilidade dos meios aéreos, estes contatos são sempre realizados pela GMSA do SA de acordo com as necessidades. Em casos excecionais e devidamente coordenados com a GMSA, a Manutenção trata de assuntos com a OGMA, Aerohélice, Aeroequipo ou outro reparador.</p> <p>TAP2 – Para a GCA segue-se as diretivas e regulamentos da EASA (parte M) e toda a atividade é baseada na gestão do risco. As AD são obrigatoriamente cumpridas (se necessário imobiliza-se toda a frota) e refletem as tarefas para resolver os problemas que vão sendo detetados em todas as frotas mundiais. Fazendo o paralelismo para a rodonavegabilidade, existe um conjunto de requisitos a controlar: aprovação das modificações e respetivo registo;</p>



cumprimento das diretivas emanadas; programa de manutenção (com lista de tarefas e periodicidade do cumprimento); reparações executadas, localizadas num *mapping* (fotografia do avião); horas e ciclos; configuração da aeronave (*e.g.* materiais e manuais); e o histórico. As tarefas de manutenção são controladas por três requisitos: tempo de calendário; horas/voo; e ciclo (aterragens). Os PMA (para cada avião) são emitidos pelo fabricante (*maintenance planning document* aprovado), que define os requisitos mínimos a cumprir para que a aeronave esteja navegável. Contudo, a TAP pode acrescentar (não reduzir) tarefas que darão um conforto à manutenção por serem mais restritivas, mediante aprovação obrigatória da ANAC. Como só temos um fabricante (Airbus), facilita muito a gestão da manutenção. Embora os aviões tenham três anos de garantia, o PMA é da TAP desde o primeiro dia, não comprometendo a garantia, por ser mais rigoroso que o do fabricante. A curto prazo os custos podem ser maiores, mas a longo prazo poupamos muito. Os milhares de fornecedores têm de ser aprovados pela área da Qualidade e Logística num conjunto de requisitos, cuja avaliação e classificação é dada por um SI baseada em prazos de entrega, reclamações e auditorias. Contudo, há fornecedores exclusivos, para determinados equipamentos. As auditorias são feitas pela área da Qualidade da Manutenção. São as Operações que recebem alertas, via *netline*, para levar o avião à Manutenção e não o contrário.

EB2 – *BEL follows NATO Standard AC327. Our managers follow closely the developments on the civilian market. As much as possible we try to buy COTS/MOTS. During the procurement and support phases, we are in close cooperation with civilian firms. Concerning the Belgian Safety Mobility Authority, our Defense is legally not bound by their regulations (we can get exceptions), but in reality we follow the same rules on road with our vehicles.*

P17: Como se processa a aquisição, armazenamento e reabastecimento de sobressalentes? Existe uma LNA? Qual o racional para o stock criado?

E2 – Não existe uma LNA aprovada (espero que no início de 2020, a proposta que está elaborada seja aprovada). A aquisição para a criação de *stock* é efetuada com base em indicadores de consumo, mediante pedidos de compra (*ManWinWin*) nos últimos três anos. Pretende-se autossuficiência (três anos).

E3 – A aquisição é baseada no histórico de necessidades e verbas disponíveis. Para projeções ou forças constituídas, o armazenamento é efetuado na força, mas a maioria dos sobressalentes encontram-se na UAGME, onde são rececionados e aceites pelo EP e no PelReab/CMan, onde se executa o nível II.

E4 – A aquisição dos sobressalentes é despoletada pela Gestão de Frota (DMT) e o armazenamento é efetuado em dois locais, na UAGME e na CMan/BrigInt. O reabastecimento inicia-se com uma requisição efetuada no *ManWinWin*, a qual é posteriormente tratada pela Gestão de Frota. Caso o sobressalente exista em *stock*, é elaborada uma guia de fornecimento e os artigos são levantados na UAGME. Caso não exista, a Gestão de Frota adiciona estes sobressalentes numa lista para posterior aquisição. Como não existe uma LNA, o racional para o *stock* criado é definido pela Gestão de Frota.

NH2 – Para o CC Leopard, os sobressalentes provêm, na sua maioria, na satisfação dos pedidos de compra do *ManWinWin*; através da compra nos portais do Leoben (comunidade países utilizadores de CC Leopard) e da NSPA. A LNA, criada pela BrigMec, corresponde a 10 % do custo da frota em *stocks*.

FA2 – A necessidade é manifestada pela Manutenção/BA6 via *SIGMA-ABAST* e o GestF fornece material do DGMFA. A inexistência de sobressalentes é resolvida com uma MN enviada ao Gabinete de Apoio/DMSA. Existe um nível mínimo de *stock* na BA6, baseado numa fórmula: MTBF (tempo médio para um equipamento avariar, baseado no seu regime de esforço), considerando o tempo estimado de reparação.

FA3 – Para o C-130H, a aquisição faz-se pela GMSA, o armazenamento e reabastecimento é na Esquadra de Abastecimento/BA6. Na manutenção temos um setor de material que, baseado nos consumos dos últimos anos cria *stock* de uso regular para fazer face às necessidades imediatas da manutenção.

TAP2 – Através da Logística (*procurement*). Existe *stock* (baseado nos manuais) e alguns partilhados com outras Companhias. Vai ser gerido pelo AMOS.

EB2 – *The supply is organised according the different Maint Levels. There's a stock on O, I and D-Level. The stock level is calculated automatically, based on historical consumption (the use during the last years according to ILIAS). Depending on the spare and its use a minimum level is determined.*

P25: Que ferramentas especiais e infraestruturas são exigidas para a manutenção de SA (ou sistemas aeronáuticos) no EP, FA, TAP ou EB? Estas ferramentas são calibradas? Como é feita a respetiva calibração (internamente ou externamente)? Respeita os critérios?

E2, E3, NH2 – Há ferramentas especiais e infraestruturas determinadas nos TM dos SA. As ferramentas são calibradas quando necessário e certificadas. A calibração é feita no mercado externo (empresas especializadas com normativo ISO).

E4 – As ferramentas especiais exigidas encontram-se definidas nos TM do fabricante. A lista é bastante extensa. Algumas destas ferramentas necessitam



	<p>de ser calibradas, no entanto, nem sempre são respeitados os critérios. A área da Qualidade é uma das áreas que o Exército necessita de melhorar.</p> <p>FA2 – Existem ferramentas de medida e precisão, a maioria das quais, calibrada pelo LEMP/BA5, acreditado pelo IPAC na ISO IEC 17025. Contudo, algumas são enviadas para o laboratório da TAP, ISQ ou estrangeiro. Todas as ferramentas são controladas individualmente e têm uma etiqueta que as identifica como calibradas (quando aplicável) e a data da próxima calibração. Semanalmente, é emitida a lista das ferramentas com prazo a terminar, que são levantadas e enviadas pelo responsável de cada Unidade Base para a BA5.</p> <p>FA3 – Sim. Todas as chaves de aperto (<i>torque</i>) e equipamentos com elementos de graduação como indicadores, ponteiros ou mostradores, vão calibrar em órgãos certificados segundo as normas ISO para a manutenção de aeronaves. Pode ser internamente, no LEMP/BA5, ou externamente (OGMA ou TAP).</p> <p>TAP2 – Há ferramentas especiais calibradas. Temos um laboratório certificado pela ISO 17025, cujas atividades são geridas pelo SI CASTOR.</p> <p>EB2 – <i>We have a long list of the Toolkits I- and D-Level. Some of them must be calibrated.</i></p>
Colaboradores (N.º Colaboradores)	<p>P12: Em que medida o pessoal civil pode intervir no processo de manutenção? Em que áreas? Deve a manutenção ser realizada somente por militares? Porquê?</p> <p>E1 – Os trabalhos de manutenção podem ser efetuados por militares e civis, dependendo do tipo de manutenção a efetuar. Os níveis I e II devem ser efetuados exclusivamente por militares, em virtude da possibilidade dessa manutenção ter lugar não apenas em estruturas permanentes, mas poder ocorrer em TO, como ocorre atualmente com as VBR Pandur na RCA. No que concerne à manutenção de nível III, que ocorrerá apenas em TN, em estruturas dedicadas para o efeito, como as existentes na UAGME, as atividades de manutenção podem envolver pessoal civil, com formação adequada, cuja maior permanência em funções, sem a alternância decorrente da carreira militar, pode favorecer a proficiência dos trabalhos e proporcionar ganhos de eficiência.</p> <p>NH1 – Ao nível da execução, do ponto de vista técnico, nunca tive problemas em que a manutenção fosse feita por civis, desde que sejam bons mecânicos.</p> <p>FA1 – Na FA já houve intervenção de pessoal civil na manutenção das aeronaves em vários momentos, numa decisão relacionada com as necessidades de pessoal existente face às lacunas. Na minha opinião a existência de parcerias pode ser benéfico e melhorar a prontidão das aeronaves, embora deva haver um balanceamento entre o que é o <i>core</i> da Organização e aquilo que não é <i>core</i> (<i>e.g.</i> não faz sentido a manutenção de aeronaves de treino ser mantida por civis, ao invés da manutenção do F-16). Deve-se balancear o valor gerado transversalmente, nomeadamente face às lacunas de pessoal e recursos existentes. Deve-se considerar naturalmente questões relacionadas com segurança e perda de <i>know-how</i> neste pressuposto, algo a mitigar constantemente.</p> <p>TAP1, TAP2 – Temos certificação FRA M e 145 (equivalente à PMAR) e fazemos manutenção a aviões militares franceses (A340) há 13 anos (contrato).</p> <p>EB1, EB2 – <i>The use of civilian personnel is certainly possible, but mostly for management functions (they offer more stability than Mil Personnel, which moves more often to another function) and on D-level (where you need specialists). Currently most of the D-Level works are outsourced, due to retirement of our personnel. On O/I-Level, it's better to work with Mil personnel (have to train on the different systems and to participate in exercises or operations).</i></p> <p>E2 – Atualmente, apenas militares graduados operam o <i>ManWinWin</i>, mas pessoal civil opera o GRW, logo não vejo qualquer problema em serem civis a operar estes <i>softwares</i>. Face a atual “falta” de pessoal especializado, o recurso ao mercado civil ou a pessoal civil deve ser encarado como aceitável. Contudo, os SA apenas deviam ser mantidos por militares, pois a partilha de informação tecnológica militar é uma quebra de segurança.</p> <p>E3 – O pessoal civil pode trabalhar sobretudo ao nível da gestão na Estrutura Base e, pode ainda trabalhar no nível III de manutenção, podendo realizar tarefas de qualquer nível de Manutenção. Pela sua natureza, a parte operacional (nível I, II, III se necessário e gestão) não deve possuir pessoal civil.</p> <p>E4 – O pessoal civil deve participar neste processo como executantes ou assistentes administrativos, como acontece no nível III e na GMSA. A manutenção deve ser gerida e executada por militares por tratar-se de um SA tático blindado, com requisitos que não devem ser de conhecimento generalizado. No entanto, alguns conjuntos e subconjuntos podem ser reparados por empresas civis, por serem comuns aos de outros equipamentos.</p> <p>NH2 – Atualmente, a manutenção de alguns equipamentos é efetuada por empresas (fabricantes) com o <i>know-how</i> e direito de propriedade dos mesmos. Essa manutenção é efetuada por civis. A manutenção preventiva e corretiva nível II deveria ser efetuada por militares, mais económica e célere na operacionalidade do SA. Já a manutenção corretiva nível III, pelo atrás exposto, deveria efetuar-se por entidades externas devidamente certificadas para</p>



	tal. FA2 – Já tivemos civis a trabalhar nos motores do C-130H (qualificados – NQA.P007.005). Poderá justificar-se apenas no nível III. Na DMSA não temos. FA3 – Praticamente toda a manutenção do C-130H pode ser realizada por civis, à exceção do manuseamento de equipamentos e ferramentas reservadas apenas a pessoal militar devidamente credenciado. Atualmente não temos. Esta opção envolve custos muito avultados e terá que ser revisto rapidamente o modelo e os objetivos possíveis de alcançar, face a um cenário de maior empenhamento operacional e redução de militares disponíveis.
	P21: Qual o efetivo (real e em QO) e meios dedicados às atividades de manutenção de SA ou aeronaves no EP, FA, TAP, ou EB por frota? E2, NH2 – Na GMSA Pandur estão dois militares. Não consigo precisar, mas a CMan/BrigInt encontra-se perto dos 20 % do seu QO. E3 – Efetivo Real – 12 mecânicos; Efetivo QO – 20 mecânicos. E4 – O QO prevê perto de 300 militares, mas o efetivo real andou sempre a rondar os 50. Os meios consistem na oficina/RMan e respetivas ferramentas. FA2 – Quatro militares na Gestão de Manutenção dos C-130H na 2.ª Repartição/DMSA. FA3 – Neste momento, a manutenção do C-130H é composta por quatro Oficiais, 33 Sargentos e sete Praças. Temos défice de um Oficial, 25 Sargentos e três Praças, de acordo com previsto no QO. Desconheço os quantitativos de outros países na medida em que estes variam de acordo com o modelo de manutenção implementado, que pode apenas contemplar as inspeções mais básicas ou as mais complexas, o que obriga a ter mais pessoal. No nosso caso estamos abaixo das necessidades e isto é crítico na medida em que promove a sobrecarga do pessoal e condiciona a capacidade de regeneração de pessoal. TAP2 – Uns 2.000 colaboradores (apenas precisam de mais 40), mas iremos incidir no recrutamento, que temos a consciência que irá demorar até um ano. EB2 – <i>Within the BEL Army, you have on O-Level a SecMan in a Company and a Maint Pl in a Battalion. On I-Level there are 03 Logistic Battalions with a CMan, supporting all Units. They work on the different SA within the Unit, Brigade or Component. Currently we are integrating O and I-Level in order to reduce the number of mechanics. The means of the DGMR are put in place for whole BEL Defense, not only the Army.</i>
	P22: Existem equipas de manutenção especializadas somente num SA (ou aeronave), ou num conjunto ou equipamento específico (e.g. motores)? E2, E3, E4, NH2 – Sim, por tipologia de viaturas (especializadas numa ou mais tipologias de SA Pandur), mas efetuam mais trabalhos em outros SA. FA2 – Sim. Cada manutenção tem a sua estrutura adequada ao SA específico. Normalmente cada Secção dentro da Esquadra de Manutenção de Material Aéreo/BA6 encontra-se alinhada com um sistema específico da aeronave ou então por áreas de manutenção (mecânica, eletricidade). Cada elemento dessa secção é qualificado conforme vá fazendo os cursos específicos do sistema e mantenha posteriormente essa proficiência nesse sistema. FA3 – Sim, temos pessoal para vários setores, armamento e equipamento, motores, sistemas e eletroaviónicos. TAP2 – Sim. Existem especialidades para cada motor. EB2 – <i>Yes, the Pandur Mechanics are all working the ISTAR Battallion.</i>
	P23: Qual a relação de proporcionalidade entre equipas de manutenção por SA (ou sistema aeronáutico)? E2 – 1/15 (uma EqMan para cada quinze SA) aproximadamente. E3 – Atualmente, no nível II de manutenção, a relação média é de 19 VBR Pandur II 8x8 por EqMan (dois mecânicos) de casco. E4 – Depende dos RH disponíveis. NH2 – Para efeitos de referência, no caso dos 38 CC Leopard, estamos a 1/38, correspondente a uma EqMan nas oficinas de BrigMec. FA2 – Nas inspeções entre voos (1.º escalão), participam dois militares: Mecânico de Material Aéreo/Eletromecânicos (MMA) e Mecânico Eletricidade e Instrumentos de Avião/Eletroaviónicos (MELIAV). Nas inspeções complexas, 2.º e 3.º escalão, chegam a trabalhar em períodos diferentes até 30 militares. FA3 – Neste momento não tenho capacidade de fazer esta análise, no entanto posso dizer que a maioria é MMA, depois MELIAV, depois Mecânico de Eletrónica (MELECA) e os Mecânico de Armamento e Equipamento (MARME). Esta relação tem que ver com a necessidade de intervenção na aeronave. TAP2 – Trabalham Equipas num total de 120 mecânicos/24h. O objetivo é cumprir as horas (tempo de manutenção). O número de pessoas depende. EB2 – <i>All Pandur Mechanics are about 20 Pers. They are responsible for maintain 44 Pandur, but also other vehicles (e.g. Lynx, Dingo) of the Battalion.</i>



	<p>P24: Quais as estimativas temporais para a conclusão das manutenções preventivas nos SA (ou aeronaves) segundo os planos de manutenção?</p> <p>E2 – Existe um desvio natural aos tempos que se encontram referidos em plano de manutenção, pelo menos não se encontram aferidos à realidade do EP.</p> <p>E3, E4, NH2 – Manutenção: Mensal (1M) – duas horas; Semestral (6M) – três horas; Anual (1A) – dois dias; Bienal (2A) – 12 dias; Quadrienal (4A) – 12 dias; Sexenal (6A) – 15 dias; e Decenal (10A) – cinco semanas. O <i>overhaul</i> demora cerca de um ano.</p> <p>FA2 – As Manutenções programadas têm tempos definidos, que temos reduzido, pela adoção de metodologias <i>lean</i>. As inspeções periódicas, inspeções antes, entre e após o voo e atualizações de <i>software</i>, podendo demorar mais ou menos tempo.</p> <p>FA3 – O tempo previsto para cada inspeção programada depende do que é necessário cumprir, adicionando as anomalias. No decurso destas inspeções surgem inúmeras anomalias que podem alterar o plano, mas tipicamente estas inspeções duram cerca de um mês.</p> <p>TAP2 – Manutenção divide-se em: Nível II, inspeções de linha (T0, T1 e T2, na placa, antes de voo ou final do dia/semana) – turnos de quatro dias com dois de descanso; e Nível III (em hangar, incluindo motores e componentes), subdividida em A (cada dois meses) – 24h (três turnos) e C (cada dois/seis/12 anos) – 3-24h. Em todas as tarefas fica registado o n.º série da ferramenta usada e data). O objetivo é cumprir os tempos. O número de Homens depende.</p> <p>EB2 – <i>On a yearly base, we are spending about 3.800 Man/Hr for the Pandur fleet.</i></p>
Colaboradores (Formação)	<p>P4: Considera importante a formação técnica especializada para se exercer funções de GMSA (ou sistemas aeronáuticos) na sua Organização?</p> <p>E1 – Considero que a resposta a esta questão foi dada na resposta à questão P3.</p> <p>NH1 – Sim. No setor aeronáutico, para além da formação base, as especializações necessárias são exatamente as estabelecidas na parte M.</p> <p>FA1 – A formação requerida depende das funções, sendo que apenas existem requisitos definidos para os mecânicos qualificados, que tem como requisitos a formação base que trazem da Ota, a formação teórica na aeronave e a formação específica (<i>on-job-training</i>) dos sistemas em que vão ser qualificados. Além disso precisam de formação na regulamentação existente, nos SI e em Fatores Humanos. O pessoal do APC também necessita de ter formação teórica da aeronave e formação de SI específica para o APC, Regulamentação e Fatores Humanos. Na DMSA e na DEP não existe formação definida específica para a função obrigatória, para além da Formação de Base. Nomeadamente Engenharia Aeronáutica ou Eletrotécnica (especialidade aviónica) e Técnicos de Manutenção de Material Aéreo e de Material Eletrotécnico. Existe depois formação desejável para cada função, conforme QO do CLAFa.</p> <p>TAP1 – Sim. A formação exigida para a função está regulada. A base é licenciatura em Engenharia, havendo diversas especializações. Para os gestores, a formação (maioritariamente interna) incide na regulamentação parte M e 145 e interligação com regulamentos das operações de voo e gestão de recursos humanos e <i>safety management system</i>, transversal a todos os funcionários nos diversos níveis, visando estimular os mesmos a reportar de imediato sem punição, qualquer erro cometido pelo próprio ou que tenham conhecimento, para prevenir e corrigir falhas ocorridas.</p> <p>EB1 – <i>See the question P3. Also the Mec have to perform a period of “apprenticeship”, when they arrive in their unit.</i></p> <p>P18: É necessária formação especializada para operar com as ferramentas? Que tipo de formação (condições, duração e nível)?</p> <p>E2 – Deveria ser. No meu caso particular trabalho com o <i>software</i> desde 2012 e nunca me foi ministrada formação.</p> <p>E3, E4 – Sim, para se retirar o máximo de rendimento da ferramenta. Nunca foi estabelecido pelo Exército os requisitos para operar com as ferramentas. O conhecimento e a operação por parte dos utilizadores foram sempre efetuados através do ensino por parte de quem já operava e por autorrecreação.</p> <p>NH2 – Atualmente é dada a formação igual a todos os utilizadores, ou seja, na ótica do utilizador.</p> <p>FA2 – Na FA existe formação para operar com o <i>PLUS-MGM</i> dedicado à função. Atualmente existe formação para os mecânicos (um dia), para o APC (três dias) e para os verificadores de material e para os GestF (dois dias).</p> <p>FA3 – Sim. Todos os utilizadores têm que realizar formações para poderem operar com o <i>PLUS-MGM</i>. Penso serem: Regulamentação interna na área da manutenção e o curso propriamente do sistema, no total de três dias.</p> <p>TAP2 – Sim, entre duas-quatro horas para os SI mais complexos (e.g. <i>DRACO</i>). Para os restantes é <i>on-job-training</i>. Com o <i>AMOS</i> será muito necessária.</p> <p>EB2 – <i>A specialized training is necessary, ranging from basic (initial course) to specialisation (in accordance with your function). The courses are given in-house by the Logistics School. ILIAS has a lot of functionalities (e.g. Maint driven, Supply driven, budget driven) and most users don’t need to know all.</i></p>



P19: Que formação técnica especializada é exigida a um mecânico de aeronaves (ou mecânico de viaturas)? Que especialidades existem?

E2, E3 – Nível I, II ou III de manutenção Pandur: de Casco, de Torre, de RWS, de Comunicações, de *Recovery Vehicle*.

E4 – Não tenho dados para responder com exatidão a esta questão.

NH2 – Descrito no curso de Sargentos.

FA2 – Os mecânicos formados na Ota (Sargentos ou Praças MMA, MELECA, MELIAV ou MARME), têm como requisitos: a formação teórica na aeronave e a específica (*on-job-training*) dos sistemas que serão qualificados (definida na norma NQA.P007.004). Na aviação, é necessário para algumas tarefas a participação de inspetores, requerendo este nível de qualificação, experiência de dois anos como mecânico qualificado naquele sistema específico.

FA3 – É um longo percurso. Os Sargentos e Praças têm a formação geral e específica no Centro de Formação Militar e Técnica da FA e depois têm que realizar todas as formações para poderem aceder ao SI *PLUS-MGM* (regulamentação interna e curso do sistema). Depois, nas manutenções, realizam o curso de instrução teórica da aeronave, seguido dos cursos de linha da frente e do setor ou área onde vão trabalhar (motores, sistemas, armamento, eletricidade e aviônicos ou APC do C-130H). Ultrapassadas estas fases, o OfMan envia o processo de qualificação para o Gabinete da Qualidade, que analisa e valida o cumprimento dos requisitos (normalizados e inseridos no SGQA da FA), atribuindo a qualificação e o acesso ao sistema pretendido.

TAP2 – Eletromecânicos (B1), ou eletroaviônicos (B2). O Regulamento n.º 1321, de 2014, da UE, constituído pelas partes M (gestores da manutenção); 145 (entidades que fazem manutenção); 66 (Formação dos técnicos de manutenção de aeronave); e 147 (escolas), exige (na parte 66) que um técnico de avião tem de ter: mínimo de 18 anos de idade e 12.º ano escolar; curso de *basic training* de 1.200 horas (com requisitos definidos pelas escolas 147), que após aproveitamento, é integrado na Organização em estágio de dois anos, onde tem de cumprir um conjunto de tarefas (registadas em caderneta) supervisionado. Após aprovação (com a caderneta preenchida), a ANAC emite uma licença parte 66, podendo frequentar cursos específicos *type training* (formação teórico-prática) por frota, que poderão ser averbados pela ANAC. Daqui, terá que ser aprovado pela Qualidade a trabalhar na frota e a assinar.

EB2 – *There is the Basic course Mechanic and the Specialised course Mechanic Pandur. The courses are given in the BEL School of Logistics.*

P20: Até que nível de manutenção os mecânicos estão habilitados a realizar? Quando ultrapassa a sua capacidade técnica como se processa?

E2, E3, NH2 – No nível I (utilizador), nível II (manutenção de apoio direto); e nível III (manutenção de depósito - reparação de conjuntos e subconjuntos, recondicionamento e *overhaul* aos SA). Se ultrapassar a capacidade técnica: evacua-se os artigos para o fabricante, ou contrata-se o seu apoio técnico.

E4 – A manutenção do SA VBR Pandur encontra-se organizada em três níveis: nível I – no âmbito do utilizador; nível II – no âmbito do Apoio Direto (substituição de sistemas, conjuntos e subconjuntos); e nível III – no âmbito do Apoio Geral (reparação de sistemas, conjuntos e subconjuntos). Os mecânicos de viaturas poderão executar o nível de manutenção correspondente à respetiva formação. Tendo em conta que a maior parte das ações de manutenção são efetuadas pelo Nível II, quando ultrapassa a sua capacidade técnica, o assunto é submetido à consideração superior (Gestão de Frota) que, em princípio, acionará o Nível III. Caso seja necessário, a manutenção poderá ser efetuada pelo fabricante.

FA2 – Temos três níveis de manutenção: 1.º escalão, inspeções diárias e entre voo na placa, feitas por mecânico qualificado (dispensa inspetor de produção); 2.º escalão, em hangar; e 3.º escalão (inspeções de um ano, normalmente nas OGMA. Existe ainda um mecânico de voo (MMA, ou MELIAV).

FA3 – Estamos aptos a realizar ações de manutenção até 2.º escalão (ações que obrigam a imobilização da aeronave em hangar e que temos equipamentos na BA6 para cumprir a ação). Se ultrapassar a nossa capacidade, recorremos à GMSA para contratar a manutenção a uma empresa civil (*e.g.* OGMA).

TAP2 – Até ao *overhaul* (nível III). Cada técnico tem habilitações específicas, exceto nalguns componentes, para os quais recorrem ao fabricante. Por limitações de espaço, poderá recorrer-se às OGMA (certificada na parte M), mas os trabalhos são acompanhados por uma Equipa/TAP. Quando ultrapassa a capacidade técnica (algo raro), pode-se também obter certificação (implica pessoal qualificado, material, manuais, ferramentas e instalações adequadas).

EB2 – *The Pandur mechanics are qualified to perform on O- and I-Level. Currently, on a higher level the Maint is outsourced.*

Fonte: Autor (2020)



Apêndice E — Grelha de registo comparativa das observações

Quadro 10 – Grelha comparativa das observações (requisitos funcionais das ferramentas de gestão – EP, FA, TAP e EB)¹³

Observações	FA		EP		TAP	EB
	PLUS MGM	SIGMA ABAST	ManWinWin	GRW	COSMOS	ILIAS
P5	Fazer o controlo da manutenção.	Fazer o abastecimento.	Controlo da manutenção e gestão de <i>stocks</i> .	Reabastecer material (UAGME-RMan).	Controlo da manutenção, AD, reabastecimento e arquivo.	GMSA integral
P8	Sim. O CLAFA/AdIAL.	Sim. Direção de Informática.	Sim. A SSA/RMSA/DMT (administrador da base dados).	Sim. Diretor DMT.	Sim. O <i>Master Key User</i> de cada SI. Pessoal envolvido no desenvolvimento dos SI.	Sim. <i>Super User</i> .
P9	Sim. Por VPN.	Não.	Sim, mas não é feito.	Não.	Sim. Permissões.	Sim. VPN.
P28	Sim. Requer formação.	Sim.	Sim. Requer período de adaptação.	Sim.	Não. Desenvolvido por várias pessoas: complica operação.	Sim. Requer formação.
P29	Sim. Não é possível fazer um plano de manutenção (a trabalhar nos requisitos para essa funcionalidade), mas é possível carregar todas as inspeções.	Não.	Sim.	Não.	Sim (SI <i>ARIES</i> , tem visível os programas de manutenção; SI <i>SPACE</i> , carregados; e <i>Exel</i> , onde se gerem tarefas).	Sim. Mesmo SI. Possibilidades diferentes.
P30	Sim.	Não.	Sim.	Não.	Sim (<i>ARIES</i> e <i>SPACE</i>).	Sim.
P31	Sim. Registado pelo OfMan. Pode inserir os dados que refletem a situação com a previsão de prontidão.	Não.	Sim. Registado pela CMan.	Não.	Não. Informação dispersa. Só com o <i>netline</i> se acede a todas as bases de dados da TAP,	Sim.
P32	Sim. Permite controlar prazos, mas não faz a gestão de <i>stocks</i> .	Não. Mas permitem controlar o material.	Sim. Por código de cores. Basta introduzir os limites.	Não. Mas permitem controlar o material.	Não. Intervenientes na gestão de manutenção têm <i>tablet</i> de serviço com acesso a manuais, donde recebem indicações do Chefe Grupo de Manutenção.	Sim.
P33	Sim. Indica quem e quando se realizaram as ações de manutenção (também registadas no livro do avião).	Não.	Sim.	Não.	Sim. Numa carta de trabalho (em papel, arquivada por três anos), digitalizada e enviada pela Engenharia à Informática que regista no SI <i>DENEB</i> .	Se necessário sim. Na maioria das vezes não o fazem.

¹³ Todas as observações validaram as entrevistas realizadas (Apêndice B e C), cujas respostas de valor acrescentado apareçam neste Quadro 10. Embora os dados apresentados sobre o EB se reportem exclusivamente às entrevistas realizadas e não a observações feitas, a sua inclusão visa facilitar a melhor comparação entre as Organizações. A verde, encontram-se as observações que confirmam o requisito funcional, a vermelho, as que não o validam e a amarelo, as que o confirmam parcialmente.



P34	Sim. Diretamente para o <i>Exel</i> . Bastante utilizado para perceber necessidades de intervenção e material (horas de voo, relatórios anuais de manutenção e sobre a segurança de voo e horas totais de manutenção no período definido).	Não.	Sim. Diretamente para o <i>Exel</i> .	Não.	Sim, mas não de forma imediata e só nalguns módulos do SI <i>SPACE</i> . A informação está dispersa. Estatística pouco necessária.	Sim.
P35	Sim. Designamos rastreabilidade. Permite ver qual a ação realizada em cada anomalia, inspeção ou ação e quando foi feita.	Não.	Sim.	Não.	Não. Só alguns equipamentos (e.g. motores no SI <i>GENISIS</i>). Restantes só em papel.	Sim.
P36	Sim. Muito importante. Permite perceber atempadamente quais os trabalhos pendentes, melhorando a eficácia e eficiência. Ao introduzir a mão-de-obra nas cartas de trabalho, é necessário cada elemento introduzir as horas que demoraram naquelas tarefas.	Não.	Sim. Registrar, mas não controlar.	Não.	Sim. Cada minuto tem custos (atrasos controlados por <i>business intelligence</i> , via <i>netline</i> ; e tempos de execução das tarefas controlados pelo SI <i>TIMES</i>).	Sim. Se registado corretamente pelos mecânicos.
P37	Sim.	Não.	Sim.	Não.	Sim (SI <i>CETUS</i> dos rotáveis e <i>SCORPIUS</i> dos consumíveis).	Sim (total). Por SA não.
P38	Sim. Sobressalentes em LNA.	Sim. No DGMFA e condição/local dos restantes.	Sim. Sobressalentes em LNA (na CMan).	Sim. Sobressalentes em na UAGME e localização restantes sistemas do EP.	Sim. A localização em armazém, no avião ou em reparação interna ou no exterior (SI <i>COMET</i>).	Sim.
P39	Não.	Sim (último preço de aquisição),	Sim. Desde que introduzidos pelo GestF, o que nem sempre se verifica.	Sim. Preço de aquisição.	Sim (SI <i>CETUS</i>). Preço de catálogo que flutua com o mercado.	Sim.
P40	Sim. É feito (n.º série). Para controlar configuração do avião.	Sim. É feito (NNA).	Sim. É feito (NNA e n.º série).	Sim. É feito.	Sim (SI <i>CETUS</i>). É feito pela Logística.	Sim (NSN e n.º série)
P41	Sim (horas/voo, aterragens, ciclos de funcionamento motores). Manualmente. Reportado pelos pilotos e registado pela manutenção. Após missão da aeronave.	Não.	Sim. Manualmente. Pela CMan. Quando recebe as viaturas no seu parque para manutenção .	Não.	Sim (SI <i>ARIES</i> e <i>CETUS</i>). Automaticamente do trem de aterragem do avião. Quando aterra (após voo).	Sim. Após movimentos. Introduzidos manualmente.
P42	Não. Registo no livro do avião. Manualmente. Pela tripulação. Quando abastece aeronave antes, durante e após missão	Não.	Sim (não é feito). Registo manual (SecMan/UEO) onde e quando abastecem – dados transitados para SIG.	Não.	Não. Registo automático (pelas Operações). Aviões não vão atestados.	Sim. Após movimentos. Manualmente.
Total	13 cumpridos		14 cumpridos		12 cumpridos	14 cumpridos

Fonte: Autor (2020)